

ANAIIS

2

• COMO ENSINAR? • PARA QUE ENSINAR? • POR QUE ENSINAR? • O QUE ENSINAR?

FÓRUM NACIONAL

sobre Currículos de Matemática:
pesquisas e políticas públicas

Data: 2, 3 e 4 de dezembro de 2013

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo



PUC-SP

Programa de Estudos
Pós-Graduados em Educação Matemática
da PUC/SP





ANNAIS

DO

SEGUNDO FÓRUM NACIONAL SOBRE CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA: PESQUISAS E POLÍTICAS PÚBLICAS

Data: 2, 3 e 4 de dezembro de 2013

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo



PUC-SP

Programa de Estudos
Pós-Graduados em Educação Matemática
da PUC/SP



Coordenação Geral

Prof. Dra. Célia Maria Carolino Pires

Coordenação de textos

Débora Reis Pacheco

Wagner B. L. Palanch

Projeto Gráfico e Diagramação

Carlos José Takachi

Editoração

Zapt Editora

ORGANIZAÇÃO DO EVENTO

Comissão Organizadora:

Prof. Dra. Célia Maria Carolino Pires

Mestrandos do grupo DCMFP

Débora Reis Pacheco

Cristina Masetti

Gabriella Pederiva

Silvana Ferreira de Lima

Maria do Carmo salgado

Doutorandos do grupo DCMFP

Gilberto Januário

Kátia Cristina Lima Santana

Luciane Santos Rosenbaum

Marcelo Navarro da Silva

Miguel Fortunato Athias

Simone Bueno

Suzete Borelli

Wagner B. L. Palanch

Comissão Científica:

Prof. Dr. Adriano Vargas Freitas – UNIGRANRIO

Profa. Dra. Célia Maria Carolino Pires – PUC/SP

Profa. Dra. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald - ULBRA

Profa. Dra. Edda Curi – UNICSUL

Prof. Dr. Elenilton Vieira Godoy - FEI

Prof. Dr. Harryson Júnio Lessa Gonçalves – UNESP - IS

Prof. Dr. Márcio Antonio da Silva - UFMS

Prof. Dr. Vinício de Macedo Santos – USP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática

EDMAT - Educação Matemática

Telefone: (11) 3124-7200 - ramal 7210 - Fax. (11) 3159-0189

E-mail: edmat@pucsp.br

Endereço: Rua Marquês de Paranaguá, 111 - Prédio 1 - 2º andar

Consolação - 01303-050 - São Paulo - SP - Brasil

Apresentação

O Grupo Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores (DCMFP), juntamente com a CAPES, FAPESP e o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC/SP, nos dias 3 e 4 de novembro de 2013 promoverá o **2º FÓRUM NACIONAL SOBRE CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA: PESQUISAS E POLÍTICAS PÚBLICAS**, no auditório do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – Campus Marquês de Paranaguá.

O 2º Fórum será precedido por uma reunião preparatória de grupos de pesquisa que se dedicam a investigações específicas sobre as questões curriculares, a ser realizada no dia 2 de dezembro, no mesmo local.

O 2º Fórum tem o objetivo de retomar e impulsionar as discussões sobre o tema no âmbito da pesquisa e das políticas públicas, contribuindo com a Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM na reflexão a ser feita pela comunidade de educadores matemáticos brasileiros a partir de demandas atuais.

Na pauta de discussões do 2º Fórum estão, as seguintes questões:

- (1) Que objetos de estudo devem constituir linhas de pesquisa que investigam o currículo de Matemática?
- (2) Que diálogos precisam ser estabelecidos entre as pesquisas sobre currículos em Matemática e as teorias sobre currículos, na área de Educação?
- (3) O que as pesquisas sobre currículos de Matemática no Brasil têm produzido sobre o tema? O que ainda é preciso investigar?
- (4) O que revelam estudos comparativos sobre a organização e o desenvolvimento curricular em diferentes países nas últimas décadas?
- (5) O que revelam as pesquisas já realizadas sobre a implementação curricular nas salas de aula? O que ainda é preciso investigar?
- (6) Que avanços precisam ser feitos no sentido de aperfeiçoar os currículos apresentados em materiais curriculares como os livros didáticos, materiais oferecidos por secretarias de educação, vídeos etc
- (7) Que sugestões oferecer a órgãos como o MEC para a criação de processos contínuos, sistemáticos, transparentes e participativos de debate curricular?
- (8) Que sugestões oferecer aos cursos de formação inicial e continuada de professores de Matemática com vistas a que se tornem atores mais participativos do processo de desenvolvimento curricular?

Público-alvo

Pesquisadores e professores da área de Educação Matemática; representantes da SBEM.

Convidados:

Professor Dr. Luís Rico Romero - Universidade de Granada/Espanha

Professor Dr. Antonio Carlos Amorim Unicamp/Brasil

Sumário

Programação	8
Palestras Plenárias	9
Comunicações Científicas	20
Pôsteres	190

PROGRAMAÇÃO

02/12/13 – SEGUNDA-FEIRA

13h30	Abertura dos trabalhos Apenas para membros dos grupos participantes
14h	Síntese do Grupo Estudos Curriculares em Educação Matemática – ULBRA
14h45	Síntese do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Educação – USP
15h30	Síntese do GP100 (GPCEM) - Grupo de Pesquisa Currículo e Educação Matemática – UFMS
16h15	Síntese do Grupo Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores - PUC/SP
17h	Encerramento dos trabalhos

03/12/13 – TERÇA-FEIRA

8h	Credenciamento dos participantes
9h	Auditório: Sessão de abertura
10h	Palestra de Abertura: O debate curricular na Educação no momento atual. Prof. Dr. Antonio Carlos Amorim – UNICAMP
11h	Síntese de pesquisas sobre Currículos e proposição de questões a serem debatidas nos grupos. Prof. Dr. Márcio Antonio dos Santos – UFMS
12h	Intervalo para almoço
14h	Comunicações Científicas e grupos de discussão (4 salas)
16h	Apresentação de pôsteres

04/12/13 – QUARTA-FEIRA

9h	Apresentação da sínteses dos grupos de discussão
10h30	Palestra de encerramento: O que devemos pesquisar sobre currículos de Matemática? Prof. Dr. Luís Rico Romero Universidade de Granada/Espanha
12h	Sessão de encerramento

Palestra Plenária

¿QUÉ DEBE INVESTIGAR SOBRE LOS CURRÍCULOS DE MATEMÁTICAS?

Dr. L. Rico.

Universidad de Granada/España

Introducción

La amplitud del concepto de currículo, con sus dos dimensiones teórica y práctica, hace difícil encontrar investigaciones que no estén vinculadas, de un modo u otro, con intereses curriculares; gran parte de las investigaciones realizadas en educación matemática tienen que ver con planes de formación en matemáticas de niños, jóvenes o adultos, como puede verse en el trabajo de Kilpatrick (1992) sobre la historia de la investigación en educación matemática.

Esta presencia explícita de objetivos e intereses curriculares se reconoce en la mayoría de las investigaciones realizadas con anterioridad a la segunda guerra mundial y bastante frecuente en los trabajos realizados antes de la década de los 70. Desde esa fecha se encuentran investigaciones en las que la referencia curricular no está presente o no es prioritaria.

Nunca ha existido un grupo internacional estable dedicado a coordinar los trabajos de los investigadores sobre el currículo de matemáticas, o que haya tenido como uno de sus objetivos principales intercambiar resultados de investigaciones curriculares, como sí ha ocurrido con los investigadores interesados por la cognición en matemáticas que constituyeron el grupo *Psychology of Mathematics Education* (PME), los interesados por las relaciones entre la historia y la educación matemática, que constituyeron *The International Study Group on the Relations between History and Pedagogy of Mathematics* (HPM), o los investigadores dedicados a la indagación teórica y fundamentación de la educación matemática, que constituyeron el grupo *Theory of Mathematics Education* (TME). Las investigaciones sobre el currículo siempre han estado vinculadas a algún proyecto y los grupos internacionales se han constituido en relación con estudios comparativos internacionales.

Estas limitaciones han condicionado el desarrollo de un grupo de investigación consolidado sobre el currículo de matemáticas.

Antecedentes

Los Congresos Internacionales no han dedicado un esfuerzo sistemático y sostenido a las investigaciones sobre currículo. En el III ICME de Karlsruhe (1976) la preocupación sobre cuestiones curriculares fue prioritaria, como se pudo apreciar en la organización del congreso y de los grupos de trabajo que se constituyeron. Con posterioridad el tema general de currículo pierde fuerza a favor de algunas de sus concreciones.

En 1985 se celebra en la Universidad de Chicago la *First International Conference on Mathematical Education* (Wirszup y Streit, 1987) en la que participan matemáticos y educadores de 36 países diferentes; esta conferencia tenía entre sus objetivos el desarrollo de un currículo de matemáticas orientado a las aplicaciones para todos los estudiantes. Los congresos internacionales sobre Educación Matemática, el de Quebec en 1992 y el de Sevilla en 1996, no incluyen ningún grupo de estudio específico sobre este tema, si bien el interés por las cuestiones curriculares es común a muchos de los grupos de trabajo. Se centran en analizar proyectos concretos de innovación curricular, en discutir propuestas para tópicos específicos y en analizar los resultados de estudios comparativos internacionales. Esta tendencia se ha mantenido en congresos posteriores.

En 1986 se celebra un encuentro monográfico, organizado por el ICMI, dedicado a la innovación curricular. Este encuentro es la última iniciativa de la International Commission que tiene el tópico de currículo como centro de reflexión.

Temas tratados en la investigaciones curriculares

Hay cierta dificultad para delimitar las investigaciones sobre currículo debido, entre otras, a estas causas:

- la versatilidad y generalidad de los conceptos de currículo e innovación curricular, que los hace aparecer de un modo u otro en la mayoría de las investigaciones;
- la inexistencia de un grupo internacional, organizado y estable, de investigadores interesados por el tema;
- la discontinuidad en el tratamiento dado al tema del currículo en las reuniones y encuentros internacionales.

Teniendo en cuenta estas limitaciones clasificamos las investigaciones curriculares en campos distintos y planteamos una recomendación: es necesario, desde la educación matemática, promover, delimitar y precisar

el campo de estudio del desarrollo curricular y fomentar la constitución de grupos estables de investigadores en este campo, que trabajen en coordinación y competitivamente.

La necesidad de fundamentar las futuras innovaciones curriculares sobre un marco conceptual bien fundado y en los resultados contrastados de investigación requiere delimitar el campo de estas investigaciones y actualizar sus fundamentos.

Comienzos en la clasificación de investigaciones curriculares

En la clasificación de variables críticas de la investigación en educación matemática que realizó Begle en 1979, una de las categorías que utilizó fue la de variables del Currículo. Dentro de esta categoría consideró los siguientes apartados:

1. Presentación mediante cuestiones; se trata de investigaciones que estudian la mejora en el aprendizaje al plantear cuestiones sistemáticas, previamente a la presentación de los tópicos.
2. Organizadores avanzados; se trata de investigaciones diseñadas sobre la teoría de Ausubel relativa al aprendizaje significativo.
3. Tratamientos alternativos; muchos conceptos y destrezas matemáticos admiten una variedad de presentaciones y desarrollos. Conviene realizar investigaciones que permitan conocer las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Entre los tópicos considerados tenemos la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales; fracciones; decimales; porcentajes; álgebra; geometría y medida de magnitudes; análisis y otros varios.
4. Objetivos de conducta; en esta época las investigaciones conductistas sobre objetivos de instrucción tenían un desarrollo considerable.
5. Textos escolares editados comercialmente.
6. El papel de la práctica y la reiteración en el aprendizaje.
7. La presentación formal de los contenidos, o bien la organización formalizada de los contenidos.
8. El aprendizaje mediante secuencias jerárquicas.
9. La instrucción significativa.
10. Las matemáticas modernas.
11. Nuevos contenidos; entre ellos lógica, geometría, sistemas de base no decimal y probabilidad y estadística.
12. Los programas para alumnos de Preescolar.
13. La resolución de problemas.

14. Los textos alternativos para proyectos de innovación.
15. Revisión de estudios curriculares previos.
16. Enseñanza integrada de ciencias y matemáticas.
17. La secuencialidad en la presentación de los contenidos.
18. Los programas de instrucción especial.
19. La estructura de las matemáticas.
20. Las características de los textos.
21. Variables verbales y del lenguaje”.

Algunas de estas variables no se consideran hoy como tales para la investigación sobre currículo mientras que otras, que Begle sitúa en categorías diferentes, sí entrarían en este campo. Hay variables cuyo interés ha desaparecido y parecen más fruto de un determinado momento histórico; también hay variables que abordaríamos en un mismo epígrafe y no desglosaríamos con tanto detalle en una clasificación general. Esta misma consideración la hace Keitel (1982), lo que le lleva a refundir las 21 variables de Begle en los cinco epígrafes generales siguientes:

1. *Matemáticas modernas*, en el que incluye las variables denominadas nuevos contenidos, la estructura de las matemáticas, presentación formal de los contenidos, enseñanza integrada de ciencias y matemáticas; y matemática moderna.
2. *Instrucción significativa*. Considera aquí las variables denominadas: papel de la práctica y la reiteración; instrucción significativa; y resolución de problemas.
3. *Secuencias de aprendizaje*. Incluye bajo este título las variables: tratamientos alternativos; jerarquías de aprendizaje; programas de Preescolar; y secuencialidad en la presentación.
4. *Organizador avanzado*. Aquí contempla las variables: organizadores avanzados; objetivos de conducta; cuestiones adjuntas sistemáticas; y revisión de estudios previos.
5. *Textos*; aquí considera las variables textos comerciales; textos alternativos; programas de instrucción especial y características de los textos.

Finalmente, considera que las variables que Begle denomina variables verbales y lenguaje, se refieren a un número no específico de variables relacionadas, y que podrían quedar comprendidas bajo otros encabezamientos. Keitel consigue simplificar las categorías de las investigaciones curriculares, pero su interés por mantener las denominaciones de Begle le impiden realizar una clasificación más ajustada a la propia noción de currículo.

El concepto de currículo

La tensión entre organización teórica e implementación técnica polariza en España, la discusión de los últimos años sobre la noción de currículo. De esta manera, el teórico, en defensa de un planteamiento humanista o crítico de la educación, elabora y estructura nuevas ideas y conceptos que dan cuenta de la riqueza y profundidad de esta noción, apoya y sostiene el desarrollo de la capacidad de reflexión del profesor y ejerce su capacidad crítica sobre propuestas ya elaboradas o en curso. El tecnólogo, sin renunciar a la reflexión, defiende la eficacia como valor prioritario y, en su interés por mejorar el funcionamiento del sistema educativo real, propone organizaciones técnicas simples y precisas para llevar adelante las tareas de la enseñanza. En su acepción educativa, el concepto de currículo se ha convertido en un término genérico con el que se denomina toda actividad que planifique una formación (Rico, 1990).

Para nosotros (Rico, 1997-a), el currículo de la Educación Obligatoria es un plan de formación, que se propone dar respuestas concretas a las siguientes cuestiones:

¿Qué es, en qué consiste el conocimiento?

¿Qué es el aprendizaje?

¿Qué es la enseñanza?

¿Qué es, en qué consiste el conocimiento útil?

La intención del currículo es ofrecer propuestas específicas sobre:

- modos de entender el conocimiento,
- interpretar el aprendizaje,
- poner en práctica la enseñanza,
- valorar la utilidad y dominio de los aprendizajes realizados.

Estas cuestiones marcan dimensiones prioritarias para organizar la reflexión curricular, pero no señalan su contenido explícito.

La primera cuestión ¿qué es el conocimiento? sirve de referencia para otras cuestiones más precisas, tales como:

¿qué es, en qué consiste el conocimiento matemático?

¿qué características relevantes diferencian este conocimiento de otros?

¿por qué es importante este conocimiento?

¿qué relaciones sostiene el conocimiento matemático con las determinaciones culturales de nuestra sociedad?

La discusión sobre *¿qué es el conocimiento matemático?* no es trivial y afecta profundamente al diseño y desarrollo del currículo de matemáticas.

La segunda cuestión: *¿qué es el aprendizaje?* interviene en el diseño y desarrollo del currículo. También esta cuestión genérica encierra un núcleo amplio de cuestiones importantes:

- ¿en qué consiste el aprendizaje?
- ¿cómo se produce? ¿cómo aprenden niños y jóvenes?
- el aprendizaje, ¿es resultado de una evolución o efecto de la instrucción?
- ¿qué función tiene una teoría del aprendizaje?

Por lo que se refiere a nuestra disciplina la pregunta básica se enuncia así: ¿cómo se caracteriza el aprendizaje de las matemáticas?

Todo currículo de matemáticas necesita estar basado en alguna teoría o esquema conceptual que permita dar respuesta fundada a cuestiones generales como las siguientes:

- ¿Cómo son las personas en el trabajo con matemáticas?
- ¿Cómo se desarrolla la comprensión de los conceptos matemáticos?
- ¿En qué consiste la capacidad matemática?

La tercera cuestión *¿qué es la enseñanza?* da también lugar a una diversificación de cuestiones específicas y precisas. Entre estas cuestiones encontramos las siguientes:

- ¿en qué consiste educar?
- ¿en qué consiste la educación matemática?
- ¿cómo puede llevarse a cabo la formación de niños y jóvenes en un campo específico del conocimiento?
- ¿en qué consiste la instrucción?

Finalmente, la cuarta cuestión *¿para qué sirve el conocimiento?* admite, de igual manera, una serie de cuestiones mas precisas:

- ¿cómo se establece la utilidad del conocimiento matemático?
- ¿cuándo un individuo dispone de conocimiento útil?
- ¿qué criterios determinan la capacidad matemática de una persona?
- ¿mediante qué instrumentos se valora esa capacidad matemática?
- ¿cuáles son los mecanismos sociales que sostienen esa valoración?
- ¿mediante qué criterios se valora la eficacia de un currículo?
- ¿cómo y con cuáles criterios se valora la capacidad de un profesor o de unos materiales curriculares?
- ¿qué mecanismos modifican un currículo, cómo se ponen en práctica?
- ¿quiénes tienen la responsabilidad de la valoración y de los cambios?

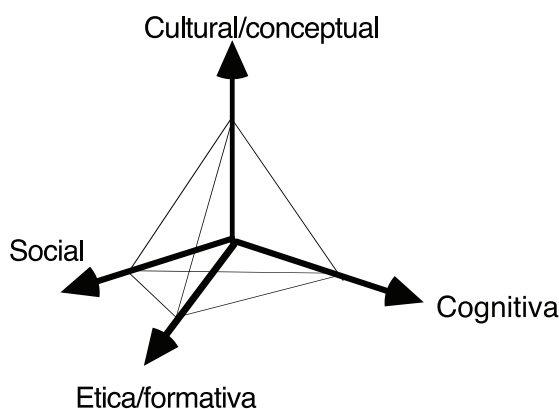
Dimensiones del currículo

Las cuatro cuestiones consideradas tienen carácter sustantivo y permiten establecer cuatro dimensiones en torno a las que organizar los niveles de reflexión curricular.

Estas cuatro dimensiones son:

- Dimensión cultural/ conceptual
- Dimensión cognitiva o de desarrollo
- Dimensión ética
- Dimensión social.

Visualizamos estas dimensiones mediante la siguiente representación gráfica:



Dimensiones del currículo

Estas cuatro dimensiones admiten diversos niveles de análisis.

Tipos de investigaciones curriculares

Además de las dimensiones del concepto de currículo hay otras ideas para determinar cuestiones relevantes sobre investigación en el currículo de matemáticas. En primer lugar, considerar que cualquier concepto general de currículo admite diferentes niveles de reflexión. Distinguimos aquí dos niveles: el nivel cotidiano, en el que se produce la interacción profesor/alumno, que da lugar a los fenómenos de enseñanza y aprendizaje escolares, este nivel lo denominamos *desarrollo curricular y aplicación*; su lugar está en el centro (desarrollo) y el aula (aplica-

ción), y los componentes que lo determinan son: objetivos, contenidos, metodología y evaluación, respectivamente planificados y practicados. El desarrollo es el nivel de reflexión de muchos teóricos. El nivel de *diseño curricular* es un nivel complementario, sin el que la interacción no estaría ajustada a ningún plan educativo. No puede entenderse un desarrollo sin un diseño previo; su lugar suele estar en la Administración Educativa o en el Centro innovador, y el equipo de especialistas es su realizador. Las cuatro componentes del diseño son el profesor, el alumno, la materia o disciplina y las metas educativas. Los componentes de este nivel son una ampliación del conocido *triángulo didáctico* (profesor-alumno-materia).

Cuando introducimos la dimensión temporal para considerar el cambio curricular, es fácil apreciar que, a lo largo del tiempo, el currículo de las matemáticas escolares experimenta modificaciones considerables en su diseño, desarrollo y aplicación. Llegamos así a nuevos campos de investigación que pasamos a describir.

1. *Grandes estudios longitudinales*, que pueden abarcar gran variedad de centros y evaluaciones sucesivas, dentro de un mismo país, o bien *estudios comparativos* entre distintos países en los que seleccionan determinados niveles de alumnos para realizar sus comparaciones.
2. *Identificación, tipificación y comparación de diferentes movimientos* que sirven de fundamentación a distintos currículos o programas, pensados para la enseñanza de las matemáticas, y que se han desarrollado en distintas épocas dentro de un mismo país o grupo de países.

Clasificación de métodos para investigar sobre el currículo de matemáticas

Las dimensiones y niveles de reflexión planteadas para estructurar la noción de currículo proporcionan un marco teórico con el que abordar las investigaciones curriculares en matemáticas que conocemos. En resumen, establecemos cinco grandes áreas o categorías para clasificar las investigaciones sobre el currículo de matemáticas, que contemplan las dimensiones curriculares enumeradas.

Para cada una de ellas presentamos un esquema que resume las cuestiones relevantes que aborda, el interés que tiene, los métodos con los que se aborda y algunas de las amenazas que conviene controlar durante su aplicación.

Primero: Métodos centrados en la materia

Cuestiones relevantes	Métodos	Interés	Principales amenazas
¿Qué se ha enseñado?	Análisis histórico-crítico. Estudio de textos originales	Aprender del pasado Obstáculos epistemológicos Sentido del conocimiento y su transmisión en cada época	Divulgación histórica. Ignorancia de las fuentes Carencia de marco teórico Presentismo. Anacronismo
¿Qué conocimiento?	Análisis epistemológico Estudios de textos Reconstrucción y análisis crítico del desarrollo conceptual	Estructura el campo de los conocimientos impartidos en cada época. Aventura teorías y predice secuencias explicativas	Subjetividad Reduccionismo Simplificaciones ideológicas como explicación científica
¿Qué se enseña?	Análisis de textos Análisis semiótico Análisis de contenidos	Establecer la explicación y articulación de contenidos Caracterizar un currículum Detectar sesgos	Validación de categorías Fiabilidad de la categorización. Delimitar unidades de análisis. Transcribir textos.
¿Cómo se organiza la materia?	Análisis de necesidades Estudio de casos sobre planificación y diseño	Señalar prioridades, intereses y necesidades. Establecer modelos Indicar niveles organización	Vaguedad. Dispersión Ausencia de teoría referencial

Segundo: Métodos centrados en los procesos de innovación y desarrollo curricular

Cuestiones relevantes	Métodos	Interés	Principales amenazas
¿Cómo se establecen las finalidades?	Encuestas sobre necesidades y demanda social del conocimiento. Estudios sobre rendimiento. Análisis de errores y dificultades	Conocer las prioridades educativas y las demandas hacia las disciplinas. Incardinar la educación disciplinar en parámetros culturales y sociales.	Planteamientos apriorísticos. Falsa especificidad de las necesidades formativas. Practicismo. Academicismo.
¿Cómo se organiza la materia?	Análisis de necesidades Estudio de casos sobre planificación y diseño. Evaluación de programas	Señala prioridades, intereses y necesidades. Establece modelos. Indica niveles de organización	Vaguedad. Dispersión. Desconexión. Ausencia de teoría referencial
¿Cómo se implementa una innovación curricular?	Investigación acción Investigación en el aula Evaluación de programas	Adecuación de fines y medios. Mejora la práctica docente. Optimiza los recursos disponibles.	Historia intrasessional o extrasessional: acontecimientos no previstos podrían afectar a los que se pretende indagar. Pregnancia o deseabilidad social de las respuestas.

Tercero: Métodos centrados en el aprendizaje del alumno

Cuestiones relevantes	Métodos	Interés	Principales amenazas
¿Cómo se aprende?	Estudios exploratorios. Estudios confirmatorios Metodología clínica Estudio de casos	Verificación de teorías sobre aprendizaje. Orientación de la acción. Muestra la complejidad de conocimientos implicados.	Falta de rigor en la formulación Dependencia excesiva de la investigación psicológica. Falsa causación
¿Qué factores condicionan el aprendizaje?	Estudios sobre transferencia del aprendizaje. Metodología etnográfica. Análisis multifactorial.	Permite generar hipótesis. Delimita variables. Precisa contextos. Precisa influencia de factores	Escaso poder de falsación. Falsa causación. Dependencia de las condiciones del contexto.
¿Cómo elicitar la comprensión?	Estudio de casos mediante protocolos cognitivos. Escala de diferencial semántico	Muestra el desarrollo de procesos. Estable redes cognitivas. Ayuda a organizar y representar la información. Establece significados	Falta de validez externa o de poder de generalizabilidad. Interpretaciones inadecuadas.
¿Qué tipos de aprendizaje?	Mapas conceptuales. Control en el desempeño de tareas y resolución de problemas. Escala de actitudes	Establece tipologías y categorizaciones. Señala campos específicos de aprendizaje. Concreta los aprendizajes generales en cada disciplina.	Exceso de simplificación de las tareas o de los tipos. Olvido del contexto. Predominio excesivo de aspectos conceptuales.
¿Cómo valorar el aprendizaje?	Tests estandarizados. Estudios de rendimiento. Evaluación diagnóstica. Análisis del desempeño de tareas. Investigación evaluativa.	Da respuesta a la cuestión ¿qué se ha aprendido? Indica la eficacia docente Sostiene estudios comparativos. Ayuda a mejorar las técnicas de diagnóstico y corrección de errores	Cambio en el objeto y fines de la evaluación. Predominio de la evaluación sumativa sobre la formativa. Escasa validez en la construcción de los instrumentos.

Cuarto: Métodos centrados en las relaciones entre los procesos de enseñanza y aprendizaje

Cuestiones relevantes	Métodos	Interés	Principales amenazas
¿La actividad de enseñanza X produce un efecto Y en el aprendizaje, previa manipulación de X?	General: Experimentación. Específicos: Preexperimentales Cuasi experimentales Experimentales	Sirve para detectar y reconocer relaciones causales entre variables. Delimita variables críticas Falsación de teorías	A la validez interna por diversas interacciones. A la validez externa: por ausencia de selección aleatoria de los sujetos. Validez Ecológica: no representatividad de situaciones u observaciones
¿La actividad de enseñanza X produce un efecto Y en el aprendizaje, sin manipular X?	General: Estudios correlacionales. Específicos: Ex post facto (buscar la causa de un efecto conocido). Estudios comparativos causales (conocida una causa denotar posibles efectos)	Estudios diferenciales (sexo, etnicidad) Análisis comparativo de sistemas Detección de variables críticas	Falta de control sobre variables dependientes. Confundir correlación y causalidad. Tamaños muestrales reducidos. Explicaciones alternativas no analizadas.
¿La actividad de enseñanza X produce un efecto Y en el aprendizaje, a partir de datos de estudios primarios?	General: Revisión de estudios o investigación secundaria. Específicos: Revisión integrativa. Meta- análisis	Elaboración teórica avanzada. Detección de variables estructurales.	Tendencia a asimilar variables distintas. Conservación inadecuada de la información. Escasa diferenciación sobre calidad de estudios primarios que se integran
¿El colectivo implicado asume una relación causal entre una actividad de enseñanza X con un efecto Y en el aprendizaje?	General: Investigación-acción. Específicos: Investigación colaborativa. Investigación cooperativa	Innovación y cambio curricular. Mejora del conocimiento y estatus profesional. Soporte para cambios de política educativa. Resolución de problemas	Acientificidad (falta de rigor y de referente teórico). Consensos cuestionables Excesiva presión del grupo Voluntarismo.

Quinto:

Métodos centrados en el conocimiento profesional y formación del profesorado

Cuestiones relevantes	Métodos	Interés	Principales amenazas (comunes a todos los apartados)
¿Cómo planificar y gestionar?	Observación. Estudio de casos. Protocolos cognitivos. Análisis del conocimiento profesional. Diseño y desarrollo de unidades didácticas.	Estudio de los profesores en formación y de las distintas componentes del conocimiento profesional. Planes para la formación del profesorado.	Ausencia de validez del instrumento de recogida de datos. Limitada validez de la inferencias obtenibles tras la utilización del instrumento
¿Cómo se desarrolla el proceso ? ¿qué interacciones tienen lugar?	Observación. Grabación y transcripción de sesiones de trabajo. Categorización de las interacciones	Estudio de la dinámica de trabajo en el aula. Papel del profesor y de los alumnos. Relaciones de comunicación. Diseño y evaluación de nuevas metodologías	Escasa fiabilidad de los datos: * por estabilidad en el tiempo * por equivalencia entre instrumentos similares * por concordancia entre recolectores (objetividad).
¿Cómo percibe el profesor la enseñanza?	Estudio de casos. Entrevistas. Escalas de actitud. Encuestas	Estudio de las concepciones y creencias de los profesores. Actuación sobre actitudes. Mejora de la conducta	Expectativas del recolector o efecto Rosenthal. Características del recolector o efecto halo (con dos variantes indulgencia y severidad)
¿Cómo valorar conductas docentes? ¿Cómo llevar a cabo la formación del profesor?	Cuestionarios a compañeros y alumnos. Observación. Jueces externos	Estándares profesionales. Orientaciones para el perfeccionamiento y la autoevaluación	Reactividad de la recogida de datos o efecto Hawthorne. Variabilidad en el estado de lo que se observa, efecto Heisenberg. Empleo de muestras no representativas

COMUNICAÇÕES CIENTÍFICAS

REFERÊNCIA	TÍTULO DO TRABALHO	AUTOR (ES)	PÁGINA
CC_1	A IMPLEMENTAÇÃO DO CURRÍCULO MÍNIMO DE MATEMÁTICA NO RIO DE JANEIRO: REDUÇÃO AO UTILITÁRIO?	JUSSARA MARTINS ALBERNAZ E TARLIZ LIAO	22
CC_2	ALGUNS VÍNCULOS ENTRE OS CURRÍCULOS PRESCRITOS E A PRÁTICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO (BRASIL) E EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA (ARGENTINA)	EMÍLIO CELSO DE OLIVEIRA	38
CC_3	AS RELAÇÕES ESPACIAIS EM COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS: DO CURRÍCULO PRESCRITO AO CURRÍCULO APRESENTADO	ALESSANDRA CARVALHO TEIXEIRA E JOSÉ FERNANDO FERNANDES PEREIRA	55
CC_4	ASPECTOS DO CURRÍCULO EVIDENCIADOS NA AVALIAÇÃO: O CASO DE UMA PROVA EM FASES	REGINA LUZIA CORIO DE BURIASCO E ANDRÉ LUIS TREVISAN	71
CC_5	CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE TEMAS PARA O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	CLARISSA DE ASSIS OLGIN E CLAUDIA LISETE OLIVEIRA GROENWALD	84
CC_6	CURRÍCULOS PRESCRITOS E AVALIADOS PELO SAEB: ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE O TEMA RELAÇÕES ESPACIAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	EDDA CURI	97

REFERÊNCIA	TÍTULO DO TRABALHO	AUTOR (ES)	PÁGINA
CC_7	DADOS REVELADOS EM PESQUISAS SOBRE ÁLGEBRA, DISCIPLINA INSERIDA NO CURRÍCULO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	ANA PAULA TELES DE OLIVEIRA	112
CC_8	ENSINO DE ESTATÍSTICA NA ESCOLA BÁSICA: PERSPECTIVAS E PROPOSTAS CURRICULARES NO BRASIL E EM PORTUGAL	MARY ÂNGELA TEIXEIRA BRANDALISE E NATÁLIA HIDALGO DOS REIS PACHECO	125
CC_9	ESTADO DA ARTE DAS TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA: UM PANORAMA DAS PESQUISAS BRASILEIRAS	WAGNER BARBOSA DE LIMA PALANCH E CÉLIA MARIA CAROLINO PIRES	139
CC_10	O PROFESSOR POLIVALENTE E SUA RELAÇÃO COM OS MATERIAIS CURRICULARES DE GEOMETRIA	DÉBORA REIS PACHECO E CÉLIA MARIA CAROLINO PIRES	148
CC_11	ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA ONTOSEMIÓTICA	LUÍSA SILVA ANDRADE E CARMEM TERESA KAIBER	161
CC_12	OS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E AS POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS PARA A DIVERSIDADE CULTURAL: MARCOS INTERNACIONAIS E AÇÕES NO ÂMBITO DO BRASIL	ANA CLÉDINA RODRIGUES MONTEIRO E LAURIZETE FERRAGUT PASSOS	177

A IMPLEMENTAÇÃO DO CURRÍCULO MÍNIMO DE MATEMÁTICA NO RIO DE JANEIRO: REDUÇÃO AO UTILITÁRIO?

Tarliz Liao¹

Jussara Martins Albernaz²

Resumo: Este trabalho intenciona a reflexão sobre os pressupostos políticos, filosóficos e epistemológicos que moveram o processo de implementação do Currículo Mínimo de Matemática na Seeduc/RJ no período de 2010 a 2012. Pretende ainda desvelar por linhas gerais o impacto do novo currículo naquela rede.

Palavras-chave: Currículo mínimo de matemática, Educação Matemática, Políticas Públicas

Abstract: This work intends to reflect on the political, philosophical and epistemological assumptions that shaped the implementation process of the Minimum Curriculum in Mathematics in Seeduc/RJ, which occurred during the period 2010-2012. Intends to show the new curriculum's impact on that institution's network.

Keywords: Minimum Curriculum, Mathematics Education, Public Policy

Resumen: Este trabajo tiene por objetivo la reflexión sobre los presupuestos políticos, filosóficos y epistemológicos que movilizaron el proceso de implementación del Curriculum Mínimo de Matemática en Seeduc/RJ en el período de 2010 a 2012. Pretende también desvelar en líneas generales el impacto del nuevo curriculum en aquella red.

Palabras llave: Curriculum mínimo de matemática, Educación Matemática, Políticas Públicas.

¹ Fundação CECIERJ, tarliz@yahoo.com.br

² PPGE UFES, albernaz.vix@gmail.com

1. Introdução

Desde o surgimento à consolidação da Educação Matemática (EM) enquanto campo de pesquisa científica, várias áreas deste campo propõem-se a investigar fenomenologias que envolvem os processos de ensino-aprendizagem da matemática e ainda as relações que os sujeitos estabelecem com o mundo a partir destes.

Kilpatrick apud Fiorentinni (2009) indica que são sete as áreas (temáticas) de investigação em EM, a saber: Processos de ensino/aprendizagem de Matemática; Mudanças curriculares; Emprego de tecnologias no ensino de Matemática; Prática docente; Desenvolvimento profissional (de professores) e Práticas de avaliação; contexto sociocultural e político do ensino/aprendizagem de Matemática.

Este artigo desvela a ideia de que a partir de uma análise mais detida nessas sete áreas, verifica-se o currículo e seus elementos como aqueles intimamente relacionados e indissociáveis de cada uma daquelas. Desta forma, as investigações sobre os processos de ensino-aprendizagem ocorrem porque há um conteúdo a ser analisado, as investigações sobre o uso das novas tecnologias ocorrem porque há um currículo que delineia essas novas formas de abordar e aprender um conteúdo. De igual forma para as investigações sobre prática docente, de avaliação, contextos socioculturais verifica-se a influência do currículo, condição *sine qua non* aquelas investigações não teriam propósito.

Desta forma, imergir em um estudo sobre currículo e seus elementos intenciona o entendimento das tramas de um processo educativo, no sentido em que se busca ou se pode: observar os efeitos de movimento de reforma de ensino de matemática, apreender o ideário dos professores de Matemática, estudar comparativamente o currículo proposto oficialmente e o currículo praticado no Brasil, ou ainda em outros países, compreender os efeitos da utilização da modelagem matemática revertida a contextos cotidianos, compreender os efeitos da utilização das novas tecnologias que podem promover novas concepções sobre a natureza matemática e seu ensino, compreender a importância do estudo da epistemologia e história das ideias matemáticas nessa configuração curricular.

2. Discussões curriculares

Para este artigo o estudo de algumas teorias curriculares se torna fundamental importância no sentido em que se julga que seus elementos são aqueles capazes de nortear, conduzir e implementar tudo aquilo que se relaciona com o processo educativo e ainda entender alguns dos desenhos implementados.

O currículo traz subjacente a si, as ideias de seu tempo, o olhar de sua sociedade para questões humanas e outras tacitamente políticas. Traz em seu escopo toda uma trama de heranças históricas e a marca pessoal daqueles que se dedicaram a sua construção. É desta forma analisar as tramas de um currículo de matemática não é somente olhar uma sequência conteúdos linearmente organizados. É, sobretudo, entender, que aquela construção foi tecida de forma a sustentar um corpo de ideias que diz sobre seu tempo.

Para Goodson:

é natural que uma história do currículo nos ajude a ver o conhecimento corporificado no currículo não como algo fixo, mas como um artefato social e histórico, sujeito a mudanças e flutuações. O currículo tal qual o conhecemos atualmente não foi estabelecido, de uma vez por todas, em algum ponto privilegiado do passado. Ele está em constante fluxo e transformação. De forma igualmente importante e relacionada, é preciso não interpretar o currículo como resultado de um processo evolutivo, de contínuo aperfeiçoamento em direção a formas melhores e mais adequadas (GOODSON, 2012: p.7)

Da mesma forma currículos de matemática são engendrados com vistas a responder a fenômenos de ordem: sócio-política, filosófica e cultural, permeados pelos anseios das sociedades que os contemporizam.

Goodson indica ainda:

Uma história do currículo não deve tampouco cair na armadilha de ver o processo de seleção e organização do conhecimento escolar como um inocente processo epistemológico em que acadêmicos, cientistas e educadores desinteressados e imparciais determinam, por dedução lógica e filosófica, aquilo que melhor convém ensinar às crianças, jovens e adultos. O processo de fabricação do currículo não é um pro-

cesso lógico, mas um processo social, no qual convivem lado a lado com fatores lógicos, epistemológicos, intelectuais, determinantes sociais menos “nobres” e menos “formais”, tais como interesses, rituais, conflitos simbólicos e culturais, necessidades de legitimização e de controle, propósitos de dominação dirigidos por fatores ligados à classe, à raça, ao gênero...O currículo não é constituído de conhecimentos válidos, mas de conhecimentos considerados socialmente válidos. (GOODSON,2012: p.8)

Para Goodson (2012), o currículo proposto é aquele o qual se desenvolve a partir da ideia de que seus componentes se definem imparcialmente. E que, a partir desse ponto é possível ensinar aos vários segmentos existentes de forma sistemática. Este autor (2012) segue ainda pontuando acerca da etimologia da palavra currículo que não chega a divergir para uma polissemia, entretanto, indica via única a ser seguida. E essa ideia de unicidade traz em si, paradoxalmente, um poder de diferenciação, no sentido em que a uniformidade sobrepuja diferenças de ordem social e econômica.

Acrescenta:

“... os conflitos em torno da definição do currículo proposto proporcionam uma prova visível, pública e autêntica da luta constante que envolve as aspirações e objetivos da escolarização.” (GOODSON, 2012, p.17)

Desta forma, o currículo proposto perpassa todos os anseios e expectativas de uma comunidade acadêmica que o concebe, no sentido em que julgam importante tal conhecimento, em determinado hiato da história, em função da supressão de outros. Assim, nem sempre essa proposta curricular é capaz de promover um maior entendimento sobre o entorno de vida cotidiano do aluno tanto quanto de um universo maior que o abarca.

Assim, daquela forma, o termo currículo ao indicar essa única via a ser seguida acirra a possibilidade de uma diferenciação, no sentido em poderá desconsiderar a especificidade de uma cultura local, regional ou cotidiana corporificada. Assim, especula-se a ineficácia de determinadas práticas curriculares, se forem dissociadas de apropriações de valores cumulativos aos grupos a que incidem.

Mesmo diante de uma imposição acadêmica na elaboração de um currículo, pode-se observar que a prática do mesmo, em muitos momentos, pode ser inviabilizada por diversos fatores. O conceito de currículo escrito é de fundamental importância no sentido em que desvela a instituição oficial deste, ainda as tensões geradas durante sua proposição e os anseios dos que o praticarão.

De acordo com Pires:

Nesse processo observa-se que as reformas curriculares do ensino de matemática desenvolvem-se, quase sempre, no bojo de mudanças mais gerais pretendidas pelos sistemas educativos e, pelo tom dos documentos, parece existir uma crença generalizada de enfoque as mudanças curriculares constituem fatores decisivos para a renovação e o aperfeiçoamento do ensino de matemática. (PIRES, 2000: p.8)

É notória a dicotomia de resultados entre a consecução de um currículo escrito e a execução de um currículo praticado. Isso ocorre porque há um vão entre o que se espera e o que na prática pode ser feito. Não se quer dizer com isso que o currículo escrito não deva ser “escrito” chegando quase a um ideário utópico. Mas deve-se considerar nesse processo de execução as diversas variáveis que permeiam um cenário educacional e adequar a flexibilidade daquele currículo a essas especificidades. Desconsiderar variáveis em um processo educativo é renunciar aos próprios propósitos desse processo de favorecer o desenvolvimento.

Na escrita de Lopes observasse as teias de complexidade que envolvem o conceito de currículo, como no trecho que se segue:

O currículo é uma conversa complicada de cada indivíduo com o mundo e consigo mesmo. Considerando que a experiência educacional dos sujeitos é parte de sua situação biográfica, o currículo deve proporcionar ao sujeito entender a natureza dessa experiência. É através dela, e não apenas dela, que o sujeito se move biograficamente de forma multidimensional. Trata-se de um método constituído de quatro momentos – regressivo, progressivo, analítico e sintético – pelo qual se busca explorar a relação entre temporal e o conceitual. A experiência dos sujeitos é a fonte dos dados, gerados por associação livre, com os quais a situação educacional deve lidar. (LOPES, 2011: p.35)

A perspectiva de John Dewey, no Progressivismo, se aproxima dos pressupostos da EM e ainda do Construcionismo Social, no sentido em que, para a primeira, o aprendizado deverá estar vinculado a práticas sociais e cotidianas e para o segundo, a sociedade deverá se organizar no sentido de validar os conhecimentos.

Por outro lado, há a perspectiva do Cientificismo, quando o enfoque ocorre com o currículo centrado na estrutura das disciplinas acadêmicas, aquela a qual pretende que o conhecimento acadêmico/científico seja desenvolvido nas redes escolares. Esta pretensão traz subjacente a ideia de que o conhecimento direcionado ao aluno deverá advir de heranças culturais da humanidade.

Esta perspectiva, embora pareça elitista, carrega consigo a importante ideia da socialização do conhecimento acadêmico, o qual às vezes não se reduz ao cotidiano, mas que incorpora as heranças culturais da própria civilização humana. Corroborando essa ideia, Lopes segue indicando:

As disciplinas escolares devem ser decorrentes dessas formas de conhecimento, mantendo, portanto, relação estreita com as disciplinas acadêmicas e científicas. Com isso, os autores esperam ver garantindo o acesso aos conhecimentos e padrões de raciocínio básicos e comuns. Mais do que os conteúdos das ciências, são suas linguagens e suas lógicas que precisam ser ensinadas – determinados sistemas de pensamento. Todos esses sistemas de pensamento devem compor o currículo de maneira a propiciar o acesso à cultura humana. (LOPES, 2011: p.112)

Embora o Progressivismo e o Cientificismo carreguem ideias concisas e inflexíveis, que o ensino de matemática na contemporaneidade, representada pela EM, busca, de certa forma, o ponto de equilíbrio entre estes. Dessa forma, considera-se do primeiro, a valorização de leitura do entorno social e ainda a aplicabilidade do conhecimento no cotidiano, e do segundo, as estruturas que permitem a abstração e a valorização do saber científico enquanto herança cultural e cognitiva.

Goodson (2012) indica que o currículo prescrito é aquele o qual indica as intenções da sociedade nos processos de educação/escolarização. Sua tessitura se estabelece no nível das matérias escolares e fornece legitimidade justificando algumas intenções básicas de escolarização. Ainda para

este autor, esse currículo escrito promove um testemunho, uma fonte documental que se traduz enquanto roteiro no sentido em que compreende a estrutura institucionalizada da escolarização.

Goodson segue indicando que:

O valor da teoria curricular precisa ser julgado em confronto com o currículo existente – definido, discutido e realizado nas escolas. Entretanto, as teorias curriculares atuais geralmente não apresentam explicações ou hipóteses sobre o que é comprobatório o que está diante dos olhos. As teorias atuais não são curriculares, são meros programas: são utópicas, não realistas. Preocupam-se com aquilo que deveria ou poderia ser não com a arte do possível. Atuam, não para explicar, mas para exortar. (GOODSON, 2012: p.47)

No campo da ciência política inúmeras asserções apontam para a forma pela qual alguns traçados curriculares vêm sendo desenvolvidos pela comunidade acadêmica. De forma geral, essas asserções não indicam neutralidade na escolha de componentes curriculares, mas sempre interesses de ordem política. De fato, em muitos casos, é notória que a escolha de um currículo além de atender as expectativas de pesquisadores e especialistas envolvidos em sua elaboração atende ainda a outras demandas políticas que podem ser de ordem: local, regional, nacional e mundial.

A questão do currículo como prescrição reflete ainda a inexistência de diálogo entre os diversos segmentos sociais e profissionais do campo. Corroborado por outros interesses, como os de ordem política e pública citados anteriormente, é comum perceber que nem sempre há clareza de ideias quando da implementação de um currículo, tendo em vista, que os anseios de um grupo implementador, não necessariamente representa os anseios de uma totalidade que irá se submeter a essas escolhas.

3.Construcionismo Social

Neste ponto, o conceito de Construcionismo Social será definido com vistas a coadunar com as ideias de Goodson concernentes a suas ideias de elaboração curricular e ainda com os pressupostos da EM, a qual deveria permear novas construções curriculares.

Construcionismo social é teoria que dá validade e ainda incorpora aspectos humanos e sociais em teorias **científicas**. Este conceito é discutido por vários pesquisadores, e de modo geral, há similaridade intensa em seus textos. Paul Ernest, filósofo e educador matemático, irá também dialogar neste texto, sobre o conceito de construcionismo social.

Há que se ressaltar, que dentro do campo da filosofia da Matemática imerge-se na concepção realista-crítico-emancipadora. Nesta, as realidades e os contextos concretos constituem um ponto de partida para o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem, levando-se em conta estratégias didáticas variadas. Assim, os processos de comprovação experimental não significam um postulado definitivo e concludente, mas antes, um componente básico do trabalho didático.

Para Ernest (1998):

Duas das principais correntes da filosofia da matemática podem ser distinguidas: Filosofias absolutistas da matemática, incluindo logicismo, o formalismo, intuicionismo e platonismo, afirmam que a matemática é um corpo de conhecimento absoluto e certo. Em contraste, as filosofias de mudança conceitual afirmam que a matemática é corrigível, falível e um produto social em mudança. Esta segunda afirmação é chocante, pelo fato de a matemática ser vista por muitos como o último bastião de certeza. (ERNEST, 1998)

Mora (2005) segue pontuando que a educação realista da matemática transcende uma concepção positivista, individualista e imediatista da educação. O desenvolvimento de uma atitude positiva, o aumento do gosto e o rendimento qualitativo seriam consequências diretas e imediatas do fortalecimento desta concepção. Esta não somente incorpora a realidade interna da matemática, como trata também da compreensão e transformação do mundo. Pretende também uma nova cultura do pensar matemático. Nessa, prevalecem os princípios relacionados ao conhecimento através do vínculo dialético entre objetividade empírica e a subjetividade reflexiva e no encadeamento complexo de diversas variáveis, dificilmente separáveis em partes para explicar a totalidade das realidades sociais e naturais. A reflexão e a discussão constituem assim as premissas fundamentais para a razão e a crítica.

Desta forma, a teoria ernestiana e sua discussão sobre construcionismo social incidem e se aproximam da concepção realista-crítico-emancipadora, uma vez que seus pressupostos, embora localizados em tempos diferentes, convergem para as mesmas ideias.

Skovsmose (2008), em seu livro *Desafios da Reflexão*, relata que a educação crítica teve como ponto de partida uma reação contra o chamado currículo conduzido pelo professor, sem uma participação acadêmica coletiva e ainda, contra a chamada neutralidade e objetividade da ciência. Comenta que inicialmente a educação crítica enfocou o ensino superior e posteriormente todo sistema educacional, e que a inspiração teórica para esse movimento veio da noção de diálogo, que teve como um de seus expoentes, Paulo Freire. Cabe ressaltar que Freire, em suas obras, apresenta fundamentos e inspirações marxistas.

Assim, o termo crítico tem permeado as discussões em EM, e com uma conotação de especial referência. Essa última corrente indica que o ensino de matemática deveria ocorrer em uma esfera e em perspectivas de confluência de conceitos matemáticos aliados à análise histórico-social-política de um dado fornecido. Dessa forma, o uso que se faz de matemática não manteria seus atores imersos em uma concepção cartesiana acerca de conclusões concisas, como ainda se constata nos bancos escolares.

4. A Educação Matemática

Atualmente, há duas perspectivas divergentes sobre a natureza da EM: uma a concebe enquanto ciência e a outra, não. Na óptica da comunidade brasileira de EM, comumente a mesma é definida como ciência que transita na interseção de outras e que tem por base toda a fenomenologia associada a Matemática.

Esse pensamento é corroborado por Fiorentini (2009, p.10), quando indica que: “Apesar de a EM estar na interseção de vários campos científicos (matemática, psicologia, pedagogia, sociologia, epistemologia, ciências cognitivas, semiótica, etc), ela tem seus próprios problemas e questões de estudo[...]”.

Interessante se faz notar que, mesmo diante da multiplicidade de perspectivas, há uma preocupação da comunidade de EM em não distanciá-la da Matemática. Cabe ressaltar que grupo de matemáticos puristas ainda resiste às ideias da EM, mas observa-se que nos últimos anos esse quadro

tem se revertido, no sentido em que há promoção de diálogo mais aberto quando da participação de educadores matemáticos e matemáticos puristas em ações do MEC ou em secretarias de educação.

No ano de 1997, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) apresentou à sociedade brasileira os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCNEM's). Estes indicavam as linhas gerais pelas quais o ensino deveria ser norteado e apontavam para habilidades e competências a serem desenvolvidas ao longo da vida escolar de um aluno. Constatase que este documento coaduna e se aproxima das ideias da EM.

Assim, para os PCNEM's (1997, p.25):

[...]é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.

Desta forma, percebe-se que há um estreitamento de ideias entre a legislação vigente e a parametrização de currículo, no sentido de favorecer o desenvolvimento da Educação no país e conseqüentemente o ensino de matemática.

De acordo com Pires:

Nesse processo observa-se que as reformas curriculares do ensino de matemática desenvolvem-se, quase sempre, no bojo de mudanças mais gerais pretendidas pelos sistemas educativos e, pelo tom dos documentos, parece existir uma crença generalizada de enfoque as mudanças curriculares constituem fatores decisivos para a renovação e o aperfeiçoamento do ensino de matemática. (PIRES, 2000: p.8)

Os princípios norteadores dos PCNEM's apresentam viés social intenso, no sentido em que discorrem em um primeiro plano sobre: a inserção do aluno no mundo do trabalho na sociedade e ainda na leitura que se faz do entorno cotidiano e de mundo através da matemática.

Pires endossa algumas das diretrizes contidas nos PCNEM's indicando que:

Nos diferentes documentos que tratam das novas diretrizes curriculares para o ensino da Matemática e também nos encontros e seminários de especialistas da área, essa ideia tem estado na linha de frente. Fazer matemática significa construí-la, fabricá-la, produzi-la, seja na história do pensamento humano ou na aprendizagem individual. Isso não significa fazer os alunos reinventarem a Matemática que já existe, mas engajá-los no processo de produção matemática no qual sua atividade tenha o mesmo sentido que aquele dos matemáticos, que efetivamente forjaram conceitos matemáticos novos. (PIRES, 2000: p.61-62)

5. O Pisa, o Ideb, algumas metas e propostas

Na intenção de apontar para os entornos da implementação do CM no Rio de Janeiro necessário se faz o entendimento a respeito do Pisa, do Ideb e de algumas propostas e metas promovidas pela Seeduc/RJ. Em documento oficial, a Seeduc/RJ indica a necessidade de mudança curricular para matemática devido a baixa proficiência no Ideb de 2009, o qual será explorado posteriormente.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) é projeto proposto pela OCDE, com o intuito de avaliar a proficiência de estudantes com idade igual ou superior a 15 anos de idade, em vários países.

No Brasil, o Instituto Nacional de Estudos e Artigos Educacionais (Inep) é a instituição responsável por implementar o PISA. Cabe a este, desenvolver e executar o Programa em todo o país desde 2000, quando do início do programa.

O Pisa, ao aplicar questionários específicos para alunos e escolas, organiza informações no sentido de elaborar indicadores contextuais. Estes possibilitam relacionar o desempenho dos alunos á variáveis demográficas, educacionais e socioeconômicas.

É possível ainda a comparação internacional de competências acadêmicas com vistas á leitura e aplicabilidade daquelas no cotidiano e na leitura de mundo. A comparação indica quais ações de políticas públicas foram implementadas com sucesso em determinado grupo e que poderá ser adaptada á outra realidade.

No ano de 2009, em sua terceira participação no Pisa, o Brasil obteve ligeiro aumento na média de Matemática, 370 pontos, passando do nível 1 para nível 2. De 2003 a 2009, o Brasil subiu 14 pontos em Matemática, ainda insuficientes para chegar ao nível 3 de proficiência.

O Inep entende o Ideb como algo além de um indicador estatístico. Foi idealizado como condutor de política pública pela melhoria da qualidade da educação, em todo o território nacional e sua composição não possibilita apenas o diagnóstico atual da situação educacional, mas ainda a projeção de metas individuais intermediárias que concernem ao incremento da qualidade do ensino.

6. A implementação do Currículo Mínimo no Rio de Janeiro

A Seeduc/RJ apresentou a sua sociedade em fevereiro de 2011 uma mudança curricular para o ensino de matemática de sua rede. Esse novo currículo batizado de Currículo Mínimo (CM) teve por objetivos: assegurar através de conteúdos selecionados ou considerados funcionais, proporcionar uma educação de qualidade e uma criticidade instituída ao estudante.

Cabe considerar a mudança como significativa, uma vez que a rede da Seeduc/RJ é composta por 1537 (mil quinhentos e trinta e sete) unidades escolares, 12.000 (doze mil) professores de matemática e aproximadamente 1 milhão de alunos.

Dado relevante para este artigo é que a anterior reorientação curricular data do ano de 2006 e que o estabelecimento do anterior currículo de matemática data de 1 de julho de 1974, ocasião da fusão do Estado da Guanabara com o Estado do Rio de Janeiro. A anterior reorientação curricular datada de 2006 visava fundamentalmente atender as exigências do MEC no âmbito dos PCNEM's, onde buscou-se ajustar o currículo de matemática ao Tratamento da Informação e a uma aplicabilidade científica e de cotidiano. Assim, neste sentido, ocorreram apenas ajustes e recomendações metodológicas. Não houve inserção nem supressão de conteúdos curriculares.

7. Reflexos da implementação: redução ao utilitário?

Essas ações político-educacionais, em essência, buscam promover e nortear a melhoria da qualidade do ensino dentro da rede estadual, entretanto, o que se observa é o cartesianismo e a fragilidade das decisões toma-

das, de forma precoce, ao se considerar o parco espaço de tempo existente entre a divulgação do resultado do Ideb pelo Mec e a implementação dessas ações pela SEEDUC/RJ.

De acordo com Goodson:

...os que acreditam em metas educacionais baseadas nas disciplinas são obrigados, em última análise, a se defrontar como a triste verdade de que o mundo da escolarização como correntemente se apresenta desenvolve-se em tal ritmo que o estabelecimento de metas é difícil e os quadros de metas nem sempre são relevantes. (GOODSON, 2012, p.53)

Este cartesianismo ocorre diante da crença de que uma bonificação ou ainda a simples mudança curricular poderá promover mudanças nas práticas docentes. A questão se estende para muito além do enfoque centrado unicamente no docente, se desenrola na própria tessitura sócio-histórico-cultural da sociedade no sentido em que o pensar Educação perpassa aquelas múltiplas perspectivas.

Goodson afirma:

De fato, reformas recentes em vários países procuraram fechar estes espaços de semi-autonomia pessoal e ação profissional. Ao fazer isto, estão apertando demasiadamente o cerco e ameaçando transformar o ensino em uma profissão atrativa somente para os submissos e dóceis e inversamente não atraente para os criativos e competentes. Ao forçar a situação desta maneira eles ameaçam transformar nossas escolas em ambientes uniformes e estéreis – dificilmente um espaço em que os padrões de qualidade se elevarão e a inspiração educacional florescerá. (GOODSON, 2007)

Neste ponto, retoma-se esta ideia a qual entende que os conflitos em torno da definição de currículo proposto, encerram evidências claras e legítimas da luta permanente entre o que se deseja e o que se busca em nível escolar.

Cabe ressaltar que esta implementação conduziu a uma ruptura curricular intensa, no sentido em que se parte de uma estrutura historicamente conteudista retratada nos vestibulares até o início do ano 2000, e chega-se a uma estrutura enxuta, que carrega consigo ambiguidades: se por um lado

valoriza mais os aspectos do cotidiano, o que é condenado na EM, por outro, tem o poder de privilegiar o tempo de maturação cognitiva de um conteúdo matemático, podendo favorecer a viabilidade de um processo de criticidade.

A implementação do CM traz questionamentos e inquietações de naturezas cognitivas e sociais. Uma primeira inquietação concerne ao descarte de conteúdos do currículo anterior, que configura agora, o novo currículo.

Argumenta-se que esse descarte objetiva postura crítica no sentido de que há assim maior tempo para maturação cognitiva por parte dos alunos e que os conteúdos restantes são notoriamente aplicados à vida social em seus campos: de cotidianidade e de instrumento de leitura social.

Segundo seus idealizadores, a leitura é de que o “Mínimo” não se encerra em si, e que o professor enquanto mediador tem a possibilidade de escolha de inserção de conteúdos que atravessem as especificidades do curso. Há ainda a ideia de que países mais desenvolvidos têm em suas escolas currículos diversificados direcionados a áreas diferentes.

Assim, o “Mínimo” perpassaria a todas as áreas contemplando politicamente as diferenças de cada município e que o acesso a esse ensino ocorre de forma plena.

Entretanto, um questionamento que emerge dessa situação seria como explicar o resultado de alguns colégios da rede privada que mantém padrão de ensino tradicional, contundentemente conteudistas, os quais seus alunos obtêm melhores índices de Ideb. A pontuação acerca desse questionamento poderia decorrer do fato desses alunos aprenderem matemática, ainda que dentro de perspectiva tradicional e conteudista e com excelentes resultados nas avaliações em larga escala e provas de vestibular.

Outra pontuação se refere à formação de professores de matemática. Há que ser considerada a ideia de que muitos graduandos em matemática, tanto em instituições públicas quanto particulares, são provenientes de ensino público. E dessa forma, se questiona como será a permanência e continuidade de estudos de futuros graduandos em matemática, uma vez que deixarão de aprender no ensino médio conteúdos essenciais para aquela graduação.

Este artigo indica ainda que a pesquisa a qual o gerou, realizou entrevistas com os proponentes e executores do CM, as quais após analisadas indicaram descobertas e novos questionamentos, como a preocupação com o descarte de alguns conteúdos de matemática suprimidos do CM considerados como herança cultural e histórica da humanidade e ainda os caminhos que a matemática escolar poderá percorrer por conta desta e futuras mudanças curriculares. Na fala daqueles entrevistados novos elementos foram detectados indicando ainda novos direcionamentos.

Acrescenta-se ainda a título de esclarecimento os conteúdos matemáticos suprimidos explicitamente do CM do EM: Função composta, Função inversa, Função injetiva, sobrejetiva e bijetiva, Função modular (equações, inequações e aplicações em Física), Lei dos Senos e Cossenos, Funções e Relações trigonométricas, Transformações Trigonométricas e Geometria Analítica nas secções cônicas. E ainda, os que foram suprimidos de forma implícita para os três anos do EM: Subconjuntos, Intervalos, Domínio e Imagem de uma função, propriedades da função do 1º grau, inequações do 1º grau e sua associação com movimento uniforme, determinação da equação da função do 1º grau, Identidades trigonométricas, Equações trigonométricas, Funções trigonométricas (excluindo-se as senóides, cossenoides e tangentóides), Arcos trigonométricos, Transformações trigonométricas (adição de arcos), Arcos côngruos, Geometria Espacial de posição, Prismas (áreas e volumes), Binômio de Newton, Geometria: ponto e reta, conjugado e módulo de um Número Complexo, fórmula trigonométrica de um número complexo e Relações de Girard.

Os agentes da Seeduc/RJ indicam o aumento de quatro pontos percentuais por consequência da mudança curricular e ainda de várias ações implementadas por aquela secretaria junto á rede estadual. Porém, não há como afirmar isso de modo enfático, no sentido em que o Ideb é também calculado com base na taxa de rendimento escolar (aprovação e evasão). Outro ponto, também percebido nas entrevistas, é que os cursos de Formação Continuada oferecido aos professores de matemática da rede da Seeduc/RJ por convênio desta com a Fundação Cecierj têm perspectiva metodológica muito intensa, buscando oferecer aos professores, suporte nos conteúdos de matemática que ocorrem com maior incidência nas avaliações em larga escala.

Este artigo, por hora apresenta um ponto final, porém paradoxalmente continuativo, no sentido em que este é parte de uma pesquisa de doutoramento em educação matemática que trata daquele processo de implementação. Esta, ainda em processo de elaboração e revisão, traz informações acerca da real situação do ranking brasileiro, das ideias, pressupostos teóricos, epistemológicos e filosóficos contidos nas falas dos idealizadores do currículo mínimo, de algumas contradições destes ao relatar o processo de implementação e as motivações políticas que fundamentaram essa mudança. Traz finalmente, um novo olhar sobre a situação do Rio de Janeiro divergindo dos números apresentados pela Seeduc/RJ e desdobramentos das mudanças curriculares naquele estado e no país.

Referências:

- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: matemática*. Brasília: MEC/SEF. 1997.
- Ernest, P. *Social Constructivism as a Philosophy of Mathematics*. Albany. New York: SUNY Press. 1998. Disponível em: < <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/soccon.htm>>. Acesso em 06/07/1998 às 20h.
- Fiorentini, D. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*/Dario Fiorentini, Sergio Lorenzato. 3ª ed rev. Campinas, SP. Autores Associados, 2009.
- Goodson, Ivor F. *Currículo: teoria e história*. 12ª edição. Editora Vozes, 2012.
- Goodson, Ivor. *Políticas do conhecimento: vida e trabalho docente entre saberes e instituições*. Ivor Goodson; org. e trad. Raimundo Martins e Irene Tourinho. – Goiânia: Cegraf, 2007.
- Lopes, Alice Casimiro. *Teorias do currículo*. Alice Casimiro Lopes, Elizabeth Macedo. São Paulo: Cortez, 2011.
- Mora, D. “Cinco corrientes predominantes sobre laeducación matemática” proveniente do livro: MORA, D. (Org.) *Didáctica crítica, educación crítica de lãs matemáticas y Etnomatemática: perspectivas para latransformación de laeducación matemática en América Latina*. La Paz: Campo Íris, 2005.
- Pires, C.M.C. *Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede*. São Paulo. FTD. 2000.
- SKOVSMOSE, O. *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Ole Skovsmose; tradução: Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. – Campinas, SP: Papirus, 2008 – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

ALGUNS VÍNCULOS ENTRE OS CURRÍCULOS PRESCRITOS E A PRÁTICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO (BRASIL) E EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA (ARGENTINA)

Emilio Celso³

Resumo: Esta comunicação destaca a assimilação de algumas recomendações dos currículos prescritos de Matemática para o Ensino Médio (Brasil) e Educação Secundária (Argentina), constatados em estudo comparativo. Essas recomendações, objeto de estudo de pesquisadores da área de Educação Matemática e da Educação, foram verificadas segundo os procedimentos metodológicos do estudo comparativo, por meio de análise de documentos oficiais desses países, elaborados na década de 1990, e relacionadas com depoimentos de professores sobre sua prática, que configuram o currículo praticado. Os resultados são pistas para compreensão de como o professor compreende e incorpora em seu trabalho as recomendações curriculares.

Palavras-chave: Educação Matemática; Currículo Prescrito; Currículo Praticado; Brasil; Argentina.

Resumen: Esta comunicación destaca la asimilación de algunas recomendaciones de los currículos prescritos de Matemática para la Enseñanza Media (Brasil) y Educación Secundaria (Argentina), constatados en estudio comparativo. Esas recomendaciones, objeto de estudio de investigadores del área de Educación Matemática y de la Educación, fueron verificadas según los procedimientos metodológicos del estudio comparativo, por medio de análisis de documentos oficiales de esos países, elaborados en la década de 1990, y relacionadas con testimonios de profesores sobre su práctica, que configuran el currículo practicado. Los resultados sugieren los profesores buscan incorporar las recomendaciones destacadas en nuestro estudio, aunque el empleo como recursos didácticos necesite ser aún problematizado y entendido.

³ emilio.celso@gmail.com

Palabras clave: Educación Matemática; Currículo Prescrito; Currículo Practicado; Brasil; Argentina.

Abstract: This communication stands out the assimilation of some recommendations of the prescribed curriculums of Mathematics for the Half Education (Brazil) and Secondary Education (Argentina), ascertained in comparative study. These recommendations, object of study of researchers of the area of Mathematical Education and of bthe Education, were verified according to the methodological procedures of the comparative study, by means of analysis of official documents of these countries, elaborated in the decade of 1990, and related with testimonies of teachers on their practice, that configure the practiced curriculum. The results suggest the professors look for to incorporate the recommendations stood out in our study, although the employment as didactic resources need to be still discussed and understood.

Keywords: Mathematical Education; Prescribed Curriculum; Practiced Curriculum; Brazil; Argentina.

INTRODUÇÃO

Esta comunicação apresenta resultados de investigação em nível de doutorado, que teve como objetivo investigar impactos da Educação Matemática em currículos prescritos e praticados, ao nível de escolaridade básica, realizando um estudo comparativo entre Brasil e Argentina. Buscamos contribuir para ampliar os conhecimentos sobre o processo de organização e de desenvolvimento curricular no momento atual.

Trazemos respostas a seguinte questão de nosso projeto de pesquisa: mesmo que de forma indiciária, que recomendações e indicações metodológicas dos currículos prescritos estão presentes no currículo praticado pelos professores do Ensino Médio (Brasil) e Educação Secundária (Argentina)?

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para essa investigação, optamos pelos procedimentos metodológicos de estudos comparativos, para verificar a assimilação das orientações curriculares prescritas nos documentos oficiais, com base nos depoimentos dos professores de Matemática. Em um momento preliminar, analisamos

o currículo prescrito brasileiro, expresso no documento Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000a, 2000b, 2002) e, o argentino, o documento Contenidos Básicos Comunes Educación Polimodal (ARGENTINA, 1997a). Cabe destacar que o documento argentino é obrigatório, ao passo que o brasileiro não tem este caráter.

O estudo comparativo teve como pressuposto ressaltar as elaborações próprias de Brasil e Argentina, perseguindo análises que levassem em conta a crítica de Kilpatrick e Keitel (1999) relativas aos estudos comparativos na área de Educação Matemática que tenham a característica de comparar o incomparável.

Alguns aportes teóricos indicaram a pertinência da opção pelos estudos comparativos.

Franco (2000) aponta limites e possibilidades dos estudos comparativos, ponderando que o pesquisador precisa investir em conhecimento da língua e em interpretação histórica e cultural. Contribuem para esse conhecimento a delimitação sobre o que comparar entre as culturas estudadas.

Cristofoli (2009) pondera que pesquisas sobre a educação básica podem promover a cooperação regional no contexto do Mercosul, para entender desafios educacionais comuns.

Encontramos em Goergen (1991), que se refere a Lauwerys, a discussão sobre os procedimentos metodológicos dos estudos comparativos na Educação. Em especial, que a área da Educação precisa ser investigada por problemas definidos com clareza e que a apresentação dos resultados em quadros comparativos é fundamental, para destacar as similaridades e diferenças encontradas pelo pesquisador. No nosso estudo, perseguimos comparações que permitissem inferir as diferenças e similaridades entre os currículos prescritos e praticados pelos dois países.

Santos (2004) pondera que, ao entender a diferença, nos aproximamos da ideia de que as sociedades elaboram referências culturais singulares. Porém, admitir o relativismo cultural exige como cuidado o conhecimento do outro, para não analisá-lo segundo nossas construções culturais. O estudo das diferenças terá este enfoque: realce da riqueza das diferenças na organização curricular dos dois países.

Assim, a metodologia de estudo comparativo sinaliza uma alternativa para compreensão da elaboração curricular, dentro da tradição educacional peculiar de cada país. Embora a abordagem da tradição educacional seja aspecto que nos traga algumas dificuldades, consideramos que os aspectos a serem observados podem nos conduzir a evidenciar a riqueza

educacional dos dois países. Assim, para compreensão de aspectos dessa tradição, sempre que possível, recorremos à análise de pesquisadores de cada país, bem como nosso enfoque na Educação Matemática.

Procuramos nos pautar por essas recomendações, de forma que o estudo comparativo expressasse a Educação Matemática contextualizada na prática dos professores, mesmo que de maneira indiciária. Assim foram entrevistados professores do Ensino Fundamental (Brasil) e Educação Primária (Argentina), para entendermos como eles incorporam em seu trabalho as recomendações dos currículos prescritos.

APORTES TEÓRICOS

Destacamos nesta comunicação a categoria analítica referências a opções didáticas e metodológicas, inicialmente utilizada no estudo dos currículos prescritos, objeto de aportes teóricos da área de Educação e de Educação Matemática, para, posteriormente, verificar em que medida estão presentes na prática dos professores do Ensino Médio (Brasil) e Educação Secundária (Argentina).

Em relação às referências a opções didáticas e metodológicas, procuramos nos currículos prescritos dos dois países quais as orientações sobre:

- i) resolução de problemas;
- ii) contextualização;
- iii) História da Matemática; e
- iv) uso das tecnologias, em especial, o emprego da calculadora nas atividades em sala de aula.

No que segue, discutimos como essas orientações são discutidas na literatura educacional.

O documento “Uma Agenda para a Ação Recomendações para a Matemática Escolar de 1980” (NCTM, 1980), publicado pelo National Council of Teacher of Mathematics, apontou algumas opções didáticas que passaram a ser incorporados pelos currículos, entre as quais destacamos o foco na resolução de problemas.

O NCTM recomendava que a Matemática escolar estivesse voltada para a resolução de problemas, estratégia para o desenvolvimento de competências da área:

O currículo de Matemática deve ser organizado em torno de resolução de problemas. (...) Os programas de Matemática devem proporcionar aos estudantes experiência na aplicação da Matemática, na seleção e combinar estratégias para a situação na mão. Os alunos devem aprender a: formular perguntas-chave; analisar e conceituar problemas; definir o problema e seu objetivo; descobrir padrões e semelhanças; buscar dados adequados, experimentando-nos; transferir as habilidades e estratégias a novas situações; basear-se no conhecimento para aplicar a Matemática. (NCTM: 1980)

Onuchic (2008, p. 7), educadora matemática brasileira, parte do pressuposto de que “problema é tudo aquilo que não se sabe fazer mas que se está interessado em resolver”.

Em seus estudos sobre as metodologias de resolução de problemas, retomando pesquisas de Schroeder e Lester, Onuchic (2008) aponta três vertentes de ensino:

Teorizar sobre resolução de problemas; ensinar Matemática para resolver problemas; e ensinar Matemática através da Resolução de Problemas. O professor que ensina sobre Resolução de Problemas procura ressaltar o modelo de Polya ou alguma variação dele. Ao ensinar Matemática para resolver problemas, o professor se concentra na maneira como a Matemática é ensinada e o que dela pode ser aplicada na resolução de problemas rotineiros e não rotineiros. Nessa visão, a proposta essencial para aprender Matemática era a de ser capaz de usá-la. Acabando a década de oitenta, com todas essas recomendações de ação, os pesquisadores passaram a questionar o ensino e o efeito de estratégias e modelos e, em 1989, começam a discutir as perspectivas didático-pedagógicas da Resolução de Problemas. Ela passa a ser pensada, então, como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar Matemática. Essa forma de ensinar Matemática passa a ser vista como um modelo “Pós Polya”. Não se aboliam as heurísticas nem a exigência de os alunos “pensarem” de Polya. Mas, o ensino, que até então era centrado no professor, passava a ser centrado no aluno. (p. 7).

Assim, ao longo do tempo, a resolução de problemas constituiu-se em uma metodologia para o ensino de Matemática, segundo diferentes concepções de ensino e aprendizagem.

Na discussão que fazemos sobre referências a opções didáticas e metodológicas, a contextualização tem sido uma possibilidade para o trabalho do professor.

Maioli (2012), educadora matemática brasileira, ao examinar o conceito, considera que a contextualização está relacionada aos estudos de Pires (2002) acerca da rede de significações; à aprendizagem significativa proposta por Ausubel; ao papel de instrumentos e signos na mediação entre relações sociais e funções mentais superiores de Vygotsky; às concepções da linguagem da Linguística (p. 7-8). Mas, sobretudo, aponta que

A contextualização está fortemente relacionada à atribuição de significados ao que se aprende, portanto, abrange um aspecto cognitivo que não pode ser negligenciado. Além disso, para a perspectiva situada da aprendizagem o conhecimento é produto da atividade, contexto e cultura na qual ele é desenvolvido e usado, assim, não pode ignorar a influência da cultura escolar sobre o que nela se aprende (MAIOLI, 2012, p. 8).

Essa educadora matemática pondera que a contextualização está articulada com outras recomendações feitas aos currículos de Matemática, tais como resolução de problema, investigações, modelagem, História da Matemática, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, entre outros (MAIOLI, 2012, p. 201).

A discussão sobre contextualização, principalmente pensando em âmbitos significativos externos que o estudo da Matemática permite, pode ter relação estreita com enfoques culturais. No entender de Bishop (1999), educador canadense, o enfoque cultural em Educação Matemática tem papel fundamental num contexto em que os saberes são construídos no interior de grupos sociais e na interação entre eles.

Na década de 1990, uma recomendação destacada como recurso didático foi tratar os conteúdos matemáticos em sala de aula na perspectiva da História da Matemática, recomendação que vai ao encontro dos enfoques culturais.

Em relação à presença da História da Matemática nos currículos prescritos, as pesquisas da área de Educação sinalizavam para isso. Brolezzi (1991) destaca em sua pesquisa o valor didático dessa área do conhecimento, o que justifica sua inserção no currículo de Matemática.

No entanto, o tratamento dado a isso pelo currículo e, consequentemente, o que se pode alcançar pelo trabalho de sala de aula foi alvo de críticas. Radford (1997, p. 26), pesquisador estadunidense, considera que o uso educacional da História da Matemática com propósitos didáticos ficava em um nível superficial, aquém das possibilidades para que esse recurso pudesse contribuir para o trabalho do professor. Segundo esse pesquisador, ao observar a prática educativa, verificou que a presença da História da Matemática no trabalho do professor ora se resumia a relato de anedotas históricas dos alunos, ora se restringia a um repertório de problemas organizados cronologicamente a serem “importados” para sala de aula, que os alunos têm de resolver.

Para superar essa visão ingênua das possibilidades do recurso didático da História da Matemática, Radford (1997, p. 26) sugere a exploração do desenvolvimento do conhecimento matemático, estabelecendo uma conexão entre o significado do conceito do ponto de vista do matemático do passado e o do presente. Para isso, é importante que o matemático do presente não incorra em um olhar enviesado culturalmente, por dispor de outros recursos para compreensão dos conceitos matemáticos.

No que diz respeito ao uso de novas tecnologias, em especial o uso da calculadora e do computador nas aulas de Matemática aparece como orientação didática na Agenda para Ação de 1980 (NTCM, 1980). Esse documento faz referência ao desenvolvimento do que os autores denominaram *computer literacy*⁴, ou letramento computacional, em nosso entendimento.

Assim, o NTCM (1980) destacava o papel da escola no manejo das novas tecnologias de informação, vinculando esse conhecimento à recomendação de um currículo centrado na resolução de problemas:

Além de uma familiaridade com o papel dos computadores e calculadoras na sociedade, a maioria dos alunos deve obter um conhecimento prático de como usá-los, incluindo as maneiras pelas quais as pessoas comunicam-se por meio de cada um e fazem seu uso deles na resolução de problemas. (NCTM, 1980)

Em nossa investigação, procuramos questionar os professores sobre o emprego da calculadora e do computador, recursos didáticos para o desenvolvimento de atividades relacionadas com resolução de problemas.

ALGUNS RESULTADOS OBTIDOS

4 Esse verbete conta no Cambridge International Dictionary of English (CAMBRIDGE, 1995) com significado de “knowledge of how to use computers”.

Nesta seção, apresentamos alguns fragmentos do trabalho de sala de aula e a assimilação de recomendações didáticas e metodológicas sugeridas pelos currículos prescritos.

Os professores entrevistados foram:

A) Brasil

- Mauro: professor do Ensino Médio, 43 anos, 11 anos no magistério estadual de São Paulo. Formado pela Universidade Paulista, fez especialização Lato Sensu pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Júlio: professor do Ensino Médio, 33 anos, 4 anos no magistério estadual de São Paulo. Formado pela UNESP de Rio Claro.
- Laura: professora do Ensino Médio, 50 anos, trabalha há 21 anos no magistério estadual de São Paulo. Formada pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Argentina
- Délia: professora da Educação Secundária Normal, 46 anos, 27 no magistério público da Província de Buenos Aires. Formada pelo Instituto Superior del Profesorado J. V. Gonzalez.
- Cécile: professora da Educação Secundária, 46 anos, 27 no magistério da Província de Buenos Aires. Formada pelo Instituto Superior del Profesorado J. V. Gonzalez.
- Sofia: professora da Educação Secundária, 44 anos, 18 no magistério da Província de Buenos Aires. Formada pelo Instituto Superior del Profesorado J. V. Gonzalez.

Como apontado anteriormente, nosso estudo verificou a assimilação das seguintes recomendações metodológicas, de forma a verificar como elas contribuem para o trabalho do professor em sala de aula:

- Resolução de Problemas;
- Contextualização;
- História da Matemática;
- Uso de Tecnologias, em especial o uso de calculadora.

As entrevistas com professores brasileiros mostram que a orientação didática de uso da Resolução de Problemas já está presente no discurso, mas com compreensões bastante diversas, como mostram alguns depoimentos transcritos a seguir:

Eu gosto de chegar e soltar desafios para os alunos, para eles resolver, de lógica e outros. (Mauro)

Eu discuto muito com eles assim o certo e o errado. Porque esse pode estar certo e este está errado, vamos discutir porque houve o erro. (Julio)

No primeiro trecho, o problema é tratado como um desafio, deslocado do trabalho com o conteúdo, ao passo que no segundo há uma compreensão do professor de que é importante a discussão sobre os motivos que levam ao erro.

Percebemos que o trabalho de problematização dos exercícios propostos fica sob a responsabilidade e o controle do professor, pelo menos foi o que constatamos nos seguintes trechos:

Uma coisa que eu faço também com os alunos é dar um exercício de um livro que eles não sabem responder e dar duas respostas para eles. Resolve de dois jeitos, um é certo e outro é errado. Só que aí com a possibilidade de eles analisarem só a resposta, para ver qual a resposta que faz sentido, por exemplo, põe uma resposta certa e outra nada a ver e manda-o questionar as duas opções. Para dar um método que eles conhecem, eles vão querer resolver o exercício e chegar na resposta certa. (Mauro)

Eu até faço, depois do exercício, eu faço comentário de uma solução, vamos discutir agora isso, assim o enunciado, será que vocês entenderam o enunciado? Como foi elaborado o enunciado, o que o enunciado estava solicitando, o que ele está me pedindo? Será que ele está falando assim, resolva. Ele está pedindo calcule, o que vocês estão entendendo pelo enunciado. Então agora vamos discutir só o enunciado, sem cálculo, sem a solução, sem nada, só na leitura, talvez até na lógica, o exercício, o que ele está me oferecendo, o que ele está me apresentando, mas joga isso sem cálculo. (Julio)

Assim, o depoimento do professor não destacou a relação do aluno com os momentos de resolução de problemas, deixando a impressão de um processo de aprendizagem centrada na figura do professor e do emprego desse recurso didático próximo da concepção ensinar Matemática para resolver problemas, apontada por ONUCHIC (2008).

Na entrevista com professoras argentinas, alguns trechos mostram o entendimento acerca da resolução de problemas:

Prescripciones [sugieren] que los chicos mismos traten de llegar, de sacar el concepto, o la formula, o el método, para resolver una situación. (Cécile)

Antes era como más yo explicaba, daba las condiciones y se ponían a trabajar. Ahora la propuesta es diferente. Se plantea una situación, vos la encuentra la dificultada y a partir de eso van ver ustedes cómo se va a resolverlo, siempre con el profesor acompañándolo. (Sofía)

Nesses depoimentos, as professoras entrevistadas destacam o trabalho do aluno, aspecto essencial do entendimento do recurso à resolução de problemas. Elas mostram indícios do emprego da vertente resolver problemas para ensinar Matemática. As professoras entrevistadas avançam ainda na direção de uma reflexão sobre o envolvimento do aluno com momentos de resolução de problemas:

Se pasa que los chicos no estaban acostumbrados a eso, es mucho difícil para los chicos sacarla [la solución de un problema]. (Cécile)

Pero que creo que es como una cuestión de práctica. En la medida que todos hagamos ese camino va a resultar. Los chicos la resisten, porque cuando no están acostumbrados, pero, bueno. (Sofía)

Esses trechos evidenciam que o recurso à resolução de problemas pode trazer contribuições ao trabalho em sala de aula, mas que isso depende ainda do convencimento do professor para sua efetiva incorporação.

Uma concepção de aprendizagem presente no depoimento do professor consiste em falar da necessidade de trazer para a aula elementos do cotidiano do aluno. A professora brasileira Laura verbalizou:

Mas eu acho que a ideia que você joga para ele, também, tem que jogar um exemplo do cotidiano deles, ou então você tem que ter algum objeto no seu bolso, um material, para que eles possam ter a noção.

Aquele ideia que eu estava discutindo com ele é no concreto. Aí eles começam, a Matemática tem uma coisa que demonstra esse prazer, tem uma função, talvez não específica, o básico é bem o cotidiano deles. (...) Mas eu acho que o aluno hoje em dia tem que dar algo concreto, para ele visualizar, só ficar no abstrato, ele fica assim... [cara de espanto], eles não veem isso que eu consigo ver. (Laura)

Nesse trecho verificamos um entendimento da relação que o professor faz entre concreto, algo trazido em exemplos do cotidiano do aluno, e o abstrato, algo inerente aos conceitos matemáticos.

O pressuposto de trazer temas do cotidiano algumas vezes esbarra em conflito referente à diferença cultural, mesmo que se busque uma aproximação com assuntos potencialmente de interesse dos alunos, como evidencia o trecho abaixo:

Fica mais difícil saber qual é a realidade do aluno, daí você vai passar um exemplo, às vezes até constrange o aluno, porque está longe dele a realidade. Aí para outros da turma é uma realidade dele, aqui você tem uma turma bem heterogênea, têm muitas escolas aqui que é do Estado, você vê gente de classe média até o favelado, ou gente que mora em abrigo. Então, [em] realidades muito distintas, é difícil a gente unificar exemplos para todos, que sirvam para todos, em igualdade do dia a dia, porque eles têm dia a dia bem diferentes. Alguns vão entender, outros não, outros jogam futebol, outros odeiam futebol. Uns gostam de música, outros não gostam, então... as turmas não são homogêneas como muitos textos de ensino, eles falam o que, que turmas mais homogêneas, por exemplo, música, rap para todo mundo. Aí você chega, uma música, vai 30% odeia rap, podem ser os melhores alunos na disciplina, ele odeia rap e aí? Você vai forçar esse aluno a gostar de rap. (Julio)

Ao abordar o assunto com a professora argentina Délia, esta verbalizou que contempla em seu trabalho aspectos da contextualização, expressos nesse trecho:

de forma interdisciplinar también se trabaja, en matemática tuvimos que usar, ahora mismo, por ejemplo, trabajar con el tema logaritmos, nosotros usamos como disparadores, actividades, situaciones de la bibliografía. Siempre estamos... y física también, como situaciones problemáticas de matemática con física, proyectiles, o sea analizamos bibliografía. (Délia)

Pelos depoimentos, uma estratégia para a aprendizagem de conceitos matemáticos, bastante enfatizada pelos currículos do Ensino Médio/Educação Secundária, tem sido equilibrar a abordagem dos conceitos nos contextos internos da Matemática com situações do cotidiano do aluno, como maneira de trazer significados aos conteúdos.

Algum indício de utilização do recurso didático da História da Matemática apareceu nas entrevistas:

A parte do programa, eu gosto de associar muito às coisas da Matemática, falar mais ou menos quando surgiu, porque é que surgiu, então relacionar com a história, com outros povos, estar falando sobre isso. (Mauro)

Acho que tem que dar história da Matemática, o surgimento, não dá para se aprofundar, no fundamental não dá para você se aprofundar muito, mas acho que o básico, assim uma introdução, para eles ter uma ideia, como surgiu. (Julio)

Avaliar como a história da Matemática chega aos alunos ficou prejudicado devido a esses fragmentos, depoimentos que procuram expressar um aspecto do trabalho do professor. Entretanto, no caso do sistema público paulista, os Cadernos de Apoio trazem orientações acerca de como trabalhar com História da Matemática.

Uma professora portenha apresentou uma pista acerca da dificuldade de se trabalhar História da Matemática:

No, no se trabaja con Historia de la Matemática. En forma oral, en algunos temas hago una referencia mínima, por ejemplo hablando de la escuela pitagórica etc. Tenga en cuenta que contamos con programas extensos y falta de horas cátedras. (Cécile)

Pelos depoimentos dos professores, concluímos que o trabalho com História da Matemática não é empregado como recurso didático sistemático, mas eventual, sem aprofundamento, restrito e reduzido a alguns temas históricos acerca de conceitos matemáticos levados para sala de aula, como, por exemplo, as formas de representação e de operação numérica de povos da antiguidade, ou ainda, o conhecimento de geometria que é característico dos gregos na antiguidade.

Em nossas entrevistas, abordamos a concepção do professor sobre o emprego de tecnologias, principalmente da calculadora.

O emprego de calculadora em sala de aula pode estar vinculado a determinado conteúdo, que exige muitos cálculos do aluno, como, por exemplo, Matemática Financeira:

Ah, eu acho assim, sou a favor do uso da calculadora também, mas com algumas ressalvas. É muito complicado. Daqui a alguns anos, se o cara não tiver calculadora, ele não vai fazer nada? Ele não sabe tabuada, então eu fico perdida. Não sei até que ponto. Eu sou a favor sim, eu acho legal. Matemática Financeira precisa usar calculadora, não dá pra fazer nada sem, fazer potência sem calculadora. (Laura)

Na entrevista com professoras portenhas, o seguinte diálogo é revelador da atualidade da discussão sobre o uso da calculadora:

Sí, claro que se utiliza, la calculadora es fundamental, hay tema que no, que de repente yo tengo por formar chico capaz de hacer cuenta, cuando estoy enseñando la operatoria numérica, no quiero grabación, porque quiero que realmente entiendan el conocimiento y consigan avanzar, pero después de un curso más grande sí, eso sí. (Cécile)

Sí, la calculadora me parece una obligación que la usen y la sepan usar. (...) Sí, la [calculadora] científica está bueno, sí, por supuesto que sepan usarla. (Sofía)

Cuando se pasa en la biblioteca, están usando la calculadora, porque si no tiene, van a buscar. (Délia)

Na análise das práticas de professores brasileiros e argentinos não encontramos indícios de emprego de calculadora na resolução de problemas, como sugerem os currículos prescritos.

Uma escola do sistema educativo estadual de São Paulo não dispunha de laboratório ou sala de informática e a outra, tinha em seu acervo quinze computadores. Assim, o trabalho fica prejudicado, mesmo quando há interesse do professor:

O problema é que quando você vai usar, vamos fazer uma pesquisa, vamos usar a internet, nem todos os computadores ligam, a internet não funciona, demora um tempão para ligar. (Mauro)

O uso do computador como recurso didático nas aulas de Matemática mostra dificuldades enfrentadas pelos professores argentinos pesquisados.

con respecto a la computadora, pero es pena que nos falte capacitación a nosotros, nunca nadie nos capacitó para nada. Entonces es como que a mí me da una cierto temor y lo que no tengo es ese tiempo, porque se tuviese tiempo yo podría llevar a la práctica, porque solo con el libro, con el programa, bueno, no tengo tiempo, no me animo. (Sofía).

A preocupação da professora Sofia é real, ao apontar a necessidade da formação para uso do computador em sala de aula. Em abril de 2011, quando fizemos nossa 1ª visita de trabalho, os alunos das escolas secundárias argentinas receberiam *netbook* para apoio do trabalho escolar. Na 2ª visita, em outubro de 2012, o Programa já havia sido implantado, todavia o trabalho em sala de aula com o *netbook* ainda era uma prática a ser incorporada pelo professor.

Em relação ao uso de computadores, a precária estrutura das salas de informática, observada nas escolas estaduais paulistas que visitamos, desestimula o professor para trabalhar a Matemática com esse recurso didático. Nas escolas da Cidade Autônoma de Buenos Aires, embora disponham de um computador por aluno, a formação do professor é decisiva para incorporação de práticas.

Assim, acesso dos alunos e formação do professor são ingredientes que interferem em iniciativas de aprendizagem da Matemática mediadas pelo uso do computador como recurso didático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito às práticas de sala de aula do Ensino Médio (Brasil) e Educação Secundária (Argentina), constatamos nos depoimentos do professor, nos dois países, a preocupação em incorporar as recomendações acerca da contextualização, resolução de problemas, História da Matemática e uso de tecnologias, em especial, a calculadora, ou seja, mencionam o trabalho com opções didáticas e metodológicas apresentados pelos currículos prescritos.

A resolução de problemas é uma opção didática que o professor brasileiro busca assimilar, sendo que constatamos indícios de vertentes de ensino empregadas pelos professores dos dois países tendem para concepção relacionada a *ensinar Matemática para resolver problemas*, apontada por Onuchic (2008, p. 7).

A contextualização do conhecimento matemático tem sido uma opção didática explorada pelo professor. Em geral, o professor procura tratar os conceitos matemáticos em situações próximas do conhecimento prévio do aluno, para depois tratá-los em contextos internos à Matemática.

A presença da História da Matemática, no caso do professor brasileiro e do argentino, não passa de referência aos temas como história dos sistemas de numeração e do desenvolvimento da geometria entre os gregos. Novamente, destacamos que a presença desse recurso didático em alguns livros didáticos tem contribuído para mostrar ao professor possibilidades de explorar a História da Matemática.

A entrevista com os professores dos dois países mostrou a tolerância com o uso de calculadora, como facilitador de cálculos. No entanto, os depoimentos não destacaram seu emprego como uma ferramenta para resolução de problemas ou complemento de estratégias como o cálculo mental ou a estimativa.

Consideramos que, mesmo apoiados em fragmentos de práticas, acerca de como as recomendações dos currículos prescritos estão presentes em seu trabalho, sem de fato termos cotejado o depoimento dos professores pesquisados com sua prática de sala de aula, o que estava fora de nossos objetivos, são pistas para compreensão de como o professor compreende as recomendações curriculares.

A incorporação dessas recomendações pressupõe mudança de paradigma referente à maneira de conceber a Matemática e seu ensino, às concepções e crenças de professores sobre o ensinar Matemática e às percepções dos estudantes sobre aprender Matemática.

O conhecimento do currículo praticado abre um campo fértil para atuação de pesquisadores em Educação Matemática, para diminuir a distância entre os resultados aferidos em pesquisas e o chão da sala de aula.

Por outro lado, está posto um desafio aos profissionais dos sistemas educativos públicos e aos pesquisadores, no sentido de propiciar aos docentes a problematização e o entendimento dos resultados de pesquisas da área de Educação Matemática, como evidenciam os depoimentos dos professores entrevistados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGENTINA (1997a). *Contenidos Básicos Comunes para la Educación Polimodal – Matemática*. Buenos Aires: Ministerio de Cultura y Educación de la Nación Consejo Federal de Cultura y Educación. Disponível em <http://www.me.gov.ar/consejo/documentos/cf_documentos.html>. Acesso em 10/10/2009. 12p.
- BISHOP, A. J. (1999). *Enculturación Matemática: la educación Matemática desde una perspectiva cultural*. Buenos Aires: Paidós.
- BRASIL. (2000a). Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Parte I: Bases Legais. MEC/SEF, 1009 p.
- BRASIL. (2000b) *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. MEC/SEF, 58 p.
- BRASIL. (2002). *PCN+ Ensino Médio. Orientações curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. MEC/SEF, 144 p.
- BROLEZZI, A. C. (1991). *A Arte de Contar: uma Introdução ao Estudo do Valor Didático da História da Matemática*. (Mestrado em Educação) São Paulo: FEUSP.
- CRISTOFOLI, M. S. (2009) Estudos comparados na América Latina: um caminho para o conhecimento das políticas e gestão da educação nos países do Mercosul. In: *Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação/ III Congresso Interamericano de Política e Administração da Educação*. Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Educação – Programa de Pós-Graduação (PPGE). Cadernos ANPAE, nº 8 –11.

- FRANCO, Maria Ciavatta. (2000) Quando nós somos o outro - Questões teórico-metodológicas sobre os estudos comparados., *Educação e Sociedade*, v. XXI, n. 72, p. 197-230, 2000. Agosto/00)
- GEERTZ, C. (1978). *A Interpretação das Culturas*. Rio de Janeiro, Zahar.
- GOERGEN, P. L. (1991). Educação Comparada: uma disciplina atual ou obsoleta? In: Revista Pro-Posições. In: *Revista da Faculdade de Educação*, vol. 2, nº3, dez., p. 6-19, Campinas.
- KEITEL, C. E KILPATRICK, J. (1999) Racionalidade e irracionalidade dos estudos comparativos internacionais. In: *Educação e Matemática* 55, p.71-80. Portugal.
- MAIOLI, M. (2011). *Os significados da contextualização na Matemática do Ensino Médio*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). São Paulo, PUC-SP.
- MARCONDES, M. A. S. (2005). Educação comparada: perspectivas teóricas e investigações. In: *Eccos Revista Científica*, junho, 139-163.
- NTCM. (1980). An agenda for action: Recommendations for school mathematics of the 1980s. Reston, VA: NCTM.
- ONUCHIC (2008) Palestra de Encerramento: Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo. In: *I Seminário em Resolução de Problemas* – UNESP, Rio Claro.
- PIRES, C. M. C. *Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede*. 1. ed. São Paulo: FTD, 2000. v. 1. 223p.
- RADFORD, L. (1997). On Psychology, Historical Epistemology and the Teaching of Mathematics: Towards a Socio-Cultural History of Mathematics. In: *Forthe Learning of Mathematics*, 17 (1), 26-33.
- SANTOS, J. L. dos. (2004). *O que é cultura*. 16ª ed. São Paulo: Brasiliense.

AS RELAÇÕES ESPACIAIS EM COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS: DO CURRÍCULO PRESCRITO AO CURRÍCULO APRESENTADO

Alessandra Carvalho Teixeira⁵
José Fernando Fernandes Pereira⁶

Resumo: O presente artigo tem o propósito de apresentar a análise de duas coleções atuais de livros didáticos, observando o cumprimento, ou não, das expectativas de aprendizagem publicadas pela Secretaria Municipal de Educação (SME) da cidade de São Paulo, confrontando com o que é apresentado nos volumes de 1º ano ao 5º ano, de acordo com as Orientações Curriculares. Fazemos considerações sobre a relação entre o currículo prescrito e o currículo apresentado, com base em alguns teóricos e avaliamos o trabalho desenvolvido nas coleções analisadas segundo critérios estabelecidos. Identificamos situações que podem acarretar obstáculos didáticos, bem como a omissão da comunicação oral em várias atividades que poderiam proporcionar ao alunado a oportunidade de expressar-se, atendendo a função social da escola. As questões sobre a indicação dos pontos de referência também foram observadas, considerando que em muitos momentos são necessárias adequações para que determinadas atividades sejam realizadas, embora os materiais analisados não indiquem a necessidade dessas adequações.

Palavras chave: Currículo prescrito; Currículo avaliado; Expectativa de aprendizagem; Obstáculo didático.

Introdução

Ao analisarmos duas coleções de livros didáticos, recentemente publicadas, pudemos medir a distância entre o currículo prescrito proposto pela SME e o currículo apresentado nesse material pesquisado, embora saibamos que, por vezes, em função da formação profissional do educador, o currículo moldado se distancie do currículo apresentado. Considerando a

⁵ prof_alecarvalho@yahoo.com.br

⁶ jnandopereira@gmail.com

confiança que o educador deve ter no conteúdo que vai ensinar, a distância do currículo prescrito ao currículo praticado pode ter maior amplitude. As considerações que faremos no percurso do artigo estarão alicerçadas em critérios pré-estabelecidos, quais sejam: indicação correta de pontos de referência; ilustração que represente, com exatidão, o enunciado ou a comanda da atividade; contextualização adequada; verificação de habilidades relativas à representação (análise ou construção) e à comunicação oral; orientações para os professores.

Currículo prescrito e currículo apresentado

Quando falamos sobre currículo, lembramo-nos de Moreira (2013) ao dizer que a materialização do currículo se dá no momento em que professores e alunos vivem experiências que lhes permitem (re)construir conhecimentos e saberes, no ensino. Sendo assim, adquire forma enquanto se transforma, durante o processo de ensino.

De acordo com Sacristán (2000), a denominação que hoje se dá ao currículo é relativamente recente entre nós e perpassa, historicamente, por várias definições, sendo entendido e estudado a partir de diferentes contextos culturais pedagógicos, nos quais conta com maior tradição. Para se compreender melhor o significado do contexto de currículo é necessário verificar a construção desses significados para a escola, por meio do processo de ensino e aprendizagem.

Segundo o autor, o currículo deve ser visto como uma forma de pensar a educação e as necessidades dos alunos quanto à aprendizagem, mas não de maneira estática. Ele deve ser analisado para que seja possível entender a missão da escola, enquanto instituição cultural e de socialização.

Ao pensar o currículo como uma prática, entendemos que a elaboração do currículo não pode estar desvinculada das condições reais de seu desenvolvimento, ou seja, que, durante o processo de ensino, mudanças e adequações serão necessárias para que a construção do conhecimento realmente aconteça, estabelecendo relação direta com a prática pedagógica.

Considerando as definições do termo currículo citadas anteriormente, discorreremos um pouco sobre os dois tipos de currículo mencionados neste artigo: o prescrito e o apresentado.

O currículo prescrito é regulado por instâncias políticas e administrativas, obedece as determinações dessas instâncias, sendo definido para o sistema educativo e para os professores como orientações relativas aos códigos pelos quais é organizado e seus conteúdos propriamente ditos. Em-

bora a escola tenha um currículo prescrito, é preciso levar em consideração a forma como o professor desenvolve seu trabalho em sala, com base em sua formação e relacionado com o modo como constituiu seus saberes docentes.

Sacristán (2000) afirma que nem todos os professores têm ao seu alcance a possibilidade de, a partir de orientações muito amplas, planejar sua prática curricular, considerando as condições nas quais esse trabalho é realizado, sua formação, as habilidades muito diversas no que refere ao conteúdo da competência profissional dos mesmos e à demanda social e cultural à qual a escola deve responder com o currículo, o que faz com que exista uma dependência do currículo prescrito.

Um dos instrumentos que aproximam o professor ao currículo prescrito são os livros didáticos, os quais são foco do presente artigo, pois é através deles que o currículo prescrito é apresentado ao docente. Sendo assim, são exemplos de estratégia de ensino como exigências curriculares.

Para Sacristán (2000)

Ao falar dos meios que desenvolvem o currículo como seus mediadores ou veículos de ideias e concepções diversas para a prática, se coloca a exigência de realizar a análise em dois níveis: um nível de determinações explícitas para a prática formuladas nos materiais curriculares, que se nota na simples leitura das mesmas, e um nível de determinações implícitas, que devem ser extraídas a partir da análise dos mesmos: de seu conteúdo, das orientações para os professores, das atividades sugeridas aos alunos. Acostumar-se a descobrir e discutir tais determinações é um bom recurso para refletir sobre a própria prática (Ibidem, p. 163).

Neste artigo realizaremos o nível de determinações implícitas, pois apresentamos a análise de duas coleções de livros didáticos, no que tange às Relações Espaciais, observando a presença ou ausência de atividades que contemplem as expectativas de aprendizagem indicadas nos currículos prescritos na cidade de São Paulo. A análise de coleções destinadas ao professor foi uma opção, pois permite observar como o tema é apresentado ao professor e que orientações a obra dá para a realização das atividades com os alunos.

Sacristán salienta também a importância da análise do currículo apresentado como forma de reflexão sobre a prática, o que pode proporcionar ao professor, fazer as adequações necessárias e as correções de forma a mediar realmente o processo de construção do conhecimento.

Muitas vezes os docentes, até mesmo por problemas em sua formação inicial, não distinguem com precisão o que são esses dois tipos de currículo e a relação que deve existir entre eles para que o processo de construção do conhecimento aconteça de forma efetiva.

A análise será apresentada ano a ano no que refere à coerência entre expectativas de aprendizagem e objetivos propostos pelas coleções analisadas e, na sequência, comentaremos o que observamos em relação aos critérios pré-estabelecidos para análise.

Objetivos propostos em cada coleção e comentários sobre a adequação ou não dos objetivos às expectativas de aprendizagem

	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO A	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO B
1º ANO	1. Identificar pontos de referência para indicar sua localização na sala de aula. 2. Indicar oralmente a posição onde se encontra no espaço escolar e representá-la por meio de desenhos. 3. Indicar oralmente o caminho para se movimentar no espaço escolar e chegar a um determinado local da escola e representar a trajetória, por meio de desenhos. 4. Fazer a leitura de croquis simples que indiquem a posição de um objeto ou pessoa. 5. Fazer a leitura de croquis simples que indiquem a movimentação de um objeto ou pessoa.	Localizar objetos e lugares. Representar caminhos.	Explorar a noção de lateralidade (direita e esquerda). Explorar a noção de posição (longe e perto).

Quadro 1 – Expectativas de aprendizagem e os objetivos propostos nas coleções A e B, referentes ao 1º ano.

Fonte: Adaptada pelos pesquisadores

Ao analisarmos a coleção A, o livro em questão não atende às expectativas de aprendizagem propostas e apresenta objetivos bastante amplos para esse ano de escolaridade. Inicia com uma atividade que apresenta a ilustração de uma praça de alimentação (macro espaço), em que a criança não consegue observar a praça toda, pois apenas parte dela está representada na folha de papel. Essa atividade pode ser associada à expectativa de aprendizagem que envolve a leitura de croquis simples (embora a ilustração apresentada não seja um croqui) indicando a posição e a movimentação de uma pessoa, nesse caso o personagem Pedro.

Em algumas das atividades propostas neste livro são apresentadas expectativas de aprendizagem que não correspondem ao ano analisado. A figura 1 explicita nossos comentários.



Figura 1 - Atividade cujo objetivo é localizar objetos com base em diferentes pontos de referência.

Fonte: Sanches e Liberman, 2011, p. 70 – 1º ano.

Nessa atividade o livro solicita que o aluno localize objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência. O uso de diversos pontos de referência para a localização de um objeto no espaço deve ser explorado no 2º ano, de acordo com o documento da SME.

Quando comparamos as expectativas de aprendizagem e os objetivos propostos no livro de 1º ano da coleção A, percebemos que o livro não faz o detalhamento se o aluno deve localizar objetos no micro, no meso ou no macro espaço. Sendo assim, podemos observar que na verdade, o livro apresenta uma adaptação das Orientações Curriculares, feita de forma que

esse recorte possa perder características fundamentais para que os professores tenham condições de trabalhar de maneira específica com seus alunos, considerando o fato de que a coleção A analisada é formada por livros destinados ao professor; não ao aluno.

Em relação à coleção B notamos que, no 1º ano, apenas a expectativa 1 foi atendida, ainda que parcialmente. A noção “direita ou esquerda” foi ambientada na sala de aula, mas o contexto utilizado para a noção “longe ou perto” foi determinado em função da necessidade de um piso que permitisse o deslizamento do material utilizado. Não foram exploradas as noções “antes ou depois” e “em cima ou embaixo”. As demais expectativas (2, 3, 4 e 5) não foram atendidas.

	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO A	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO B
2º ANO	- Localizar pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição. - Identificar a movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido.	Representar movimentos no plano.	Explorar a orientação espacial por meio da descrição de lugares, posições e caminhos. Localizar objetos no espaço com base em diferentes pontos de referência e indicações de posição. Estabelecer relações entre as posições dos objetos no espaço e analisar coordenadas.

Quadro 2 – Expectativas de aprendizagem e os objetivos propostos nas coleções A e B, referentes ao 2º ano.

Fonte: Adaptada pelos pesquisadores

O livro do 2º ano da coleção A apresenta atividades que envolvem a expectativa de aprendizagem referente à movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e indicações de direção e sentido, dando continuidade ao que foi proposto no primeiro ano. Também usa malhas quadriculadas em algumas atividades envolvendo indicações de direção e sentido, mas dessa vez a malha é usada corretamen-

te. Há poucas atividades que desenvolvem a expectativa de aprendizagem que aborda movimentação no espaço e nenhuma atividade que envolve a localização, prevista na outra expectativa proposta no documento oficial. Não há exploração dos diferentes “tamanhos” do espaço.

No 2º ano da coleção B, ambas as expectativas de aprendizagem propostas no documento oficial foram plenamente atendidas. Tanto as habilidades de localizar-se quanto de movimentar-se foram exploradas com vários referenciais em sala de aula, ora a porta, ora a janela, ora a carteira de um colega. Ressaltamos que o caminho proposto pelas autoras, como o mais curto para Noemi ir da porta da sala até a carteira não está correto, conforme figura 3, com as respostas da atividade evidenciadas na cor rosa:

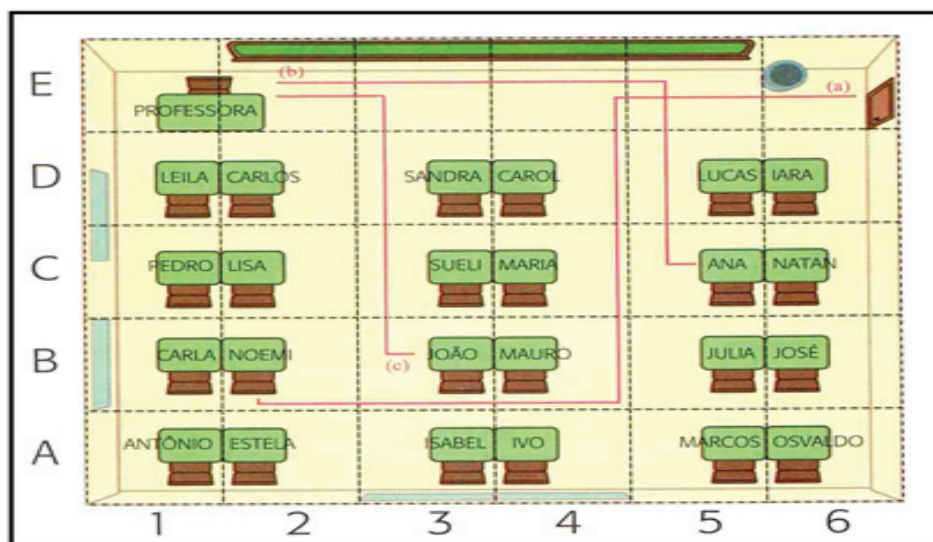


Figura 2 - Atividade relativa à exploração da orientação espacial

Fonte: Tosatto et al., 2011, p. 118 – 2º ano.

Em vez de entrar após a 1ª coluna (em relação à porta) e contornar a 3ª fileira (em relação à lousa) por trás das carteiras, para voltar ao seu lugar, parece-nos mais curto entrar após a 2ª coluna (em relação à porta) e chegar diretamente a sua carteira.

No entanto, a obra também não aborda os diferentes “tamanhos do espaço”, o que pode levar o aluno a desenvolver procedimentos apenas para a resolução dos problemas no meso espaço, analisando apenas ilustrações apresentadas no livro de parte desse espaço, muitas vezes sob o mesmo ponto de vista.

	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO A	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO B
3º ANO	1. Interpretar a localização de um objeto ou pessoa no espaço pela análise de maquetes, esboços e croquis. 2. Interpretar a movimentação de um objeto ou pessoa no espaço pela análise de maquetes, esboços e croquis.	Localizar regiões e pontos em quadriculados. Representar deslocamentos utilizando códigos.	Localizar e interpretar itinerários com base no conhecimento de coordenadas. Localizar um caminho em malhas quadriculadas, usando um ponto como referência. Compor imagens por meio da localização de determinados pontos.

Quadro 3 – Expectativas de aprendizagem e os objetivos propostos nas coleções A e B, referentes ao 3º ano.

Fonte: Adaptada pelos pesquisadores

Nos livros de 1º, 2º e 3º anos da coleção A, as malhas quadriculadas aparecem em algumas atividades, o que não está de acordo com o previsto para esses níveis de escolaridade, podendo contribuir para um obstáculo didático. A atividade proposta na abertura da unidade faz uso do quadrado da malha quadriculada e não das linhas e colunas. Já na atividade seguinte explora a malha quadriculada usando suas linhas e colunas. Depois, torna a apresentar atividades explorando os quadradinhos e não as linhas e colunas para explorar a localização.

No volume do 3º ano da coleção B, percebemos que as duas expectativas de aprendizagem foram parcialmente atendidas, pois maquetes e croquis não foram explorados. A interpretação de localização e de movimentação de objetos ou pessoas deu-se por meio de malha quadriculada e por conhecimento de coordenadas. Neste nível de ensino, as autoras estabeleceram a diferença entre marcar quadradinhos, fleiras, colunas, linhas (horizontal e vertical) e pontos, como forma de localizar e interpretar itinerários com base no conhecimento de coordenadas ou na malha quadriculada. Esses diferentes usos da malha quadriculada podem ser obstáculos didáticos às aprendizagens das crianças.

	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO A	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO B
4º ANO	1. Identificar a posição de uma pessoa ou objeto num desenho apresentado em malha quadriculada. 2. Identificar a movimentação de uma pessoa ou objeto num desenho apresentado em malha quadriculada.	Representar movimentos no plano.	Localizar e fazer leitura de coordenadas.

Quadro 4 – Expectativas de aprendizagem e os objetivos propostos nas coleções A e B, referentes ao 4º ano.

Fonte: Adaptada pelos pesquisadores

No livro de 4º ano da coleção A não há atividades de Relações Espaciais, quebrando a integração vertical proposta pelos documentos oficiais para esse tema.

No volume do 4º ano da coleção B, as poucas atividades sugeridas focam apenas a localização de pontos em malha quadriculada e as expectativas de aprendizagem foram parcialmente atendidas com as atividades propostas.

No entanto, na introdução do referencial cartesiano apontamos situações que podem gerar obstáculos didáticos em relação à representação de pontos no plano. Sabemos que as coordenadas cartesianas expressas por (x, y) , em que “x” é marcado na horizontal e “y” na vertical, não passa de simples convenção. Essa (ou outra) convenção se faz necessária para que se tenha uma leitura de fácil interpretação. As autoras representam objetos no plano que são indicados por representações ora iniciadas pela referência horizontal, ora pela referência vertical.

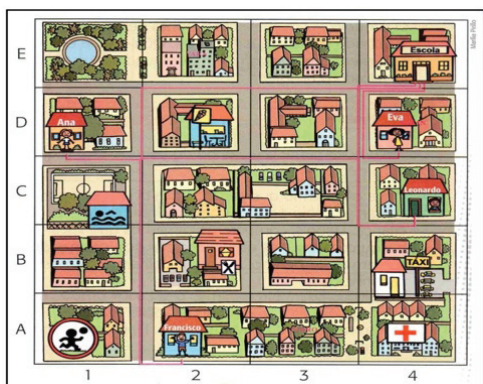


Figura 3 - Atividade relativa à localização

Fonte: Tosatto et al., 2011, p. 235 – 4º ano.

Observamos na figura 3 que as referências de localização não são os valores discretos, dispostos na horizontal e na vertical, mas, sim, as faixas compreendidas entre dois valores, descaracterizando a configuração cartesiana.

	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO A	OBJETIVOS PROPOSTOS NA COLEÇÃO B
5º ANO	1. Descrever, interpretar e representar, por meio de desenhos, a localização ou a movimentação de uma pessoa ou um objeto.	Localizar posições em um plano.	Localizar pontos em coordenadas.

Quadro 5 - Expectativas de aprendizagem e os objetivos propostos nas coleções A e B, referentes ao 5º ano.

Fonte: Adaptada pelos pesquisadores

O livro de 5º ano da coleção A apresenta poucas atividades sobre as Relações Espaciais, embora estejam de acordo com as expectativas de aprendizagem previstas, conforme exemplo a seguir.

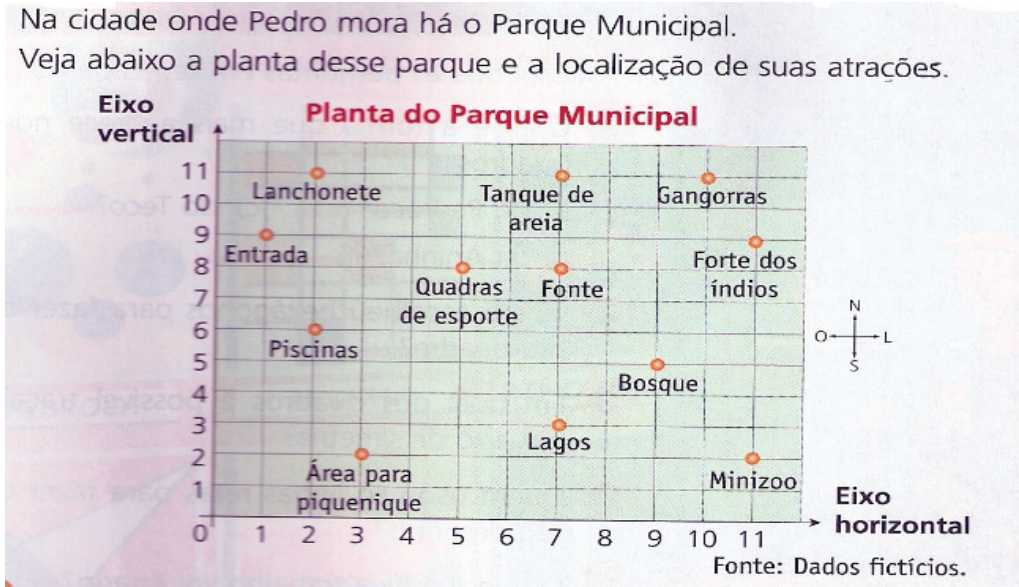


Figura 4 - Atividade cujo objetivo é interpretar representações no plano cartesiano.

Fonte: Sanches e Liberman, 2011, p. 112 – 5º ano.

A atividade apresentada na figura 4, do livro do 5º ano, trabalha exatamente a expectativa de interpretar representações no plano cartesiano, usando coordenadas. É no 5º ano que o conceito passa a ser sistematizado pelas autoras.

A coleção B, no volume do 5º ano explora a representação cartesiana com noções de representação e interpretação da localização e movimentação de uma pessoa ou objeto, atendendo totalmente a expectativa para esse ano. Causou-nos satisfação observar a representação cartesiana explorada nesse volume, indicada por pares ordenados, cujas coordenadas estão numericamente representadas nos dois eixos de referência. Nossa preocupação reside na indicação de “Coordenada de partida A (2,3)”, como no exemplo da página 42, em vez de “Coordenadas de partida A (2,3)”. A localização do ponto possui duas referências denominadas “abscissa” e “ordenada”, que juntas determinam as coordenadas do ponto.

Sobre a indicação correta dos Pontos de Referência

Na coleção A, consideramos que existe uma quantidade significativa de atividades que apresentam problemas quanto à indicação de pontos de referências para resolvê-las. Além disso, os personagens das ilustrações estão na posição de frente para o observador (criança que vai resolver a atividade), de modo que é necessário que o aluno faça uma translação para responder o que está sendo solicitado. Em alguns casos, para responder o que é solicitado, a criança precisa colocar-se no lugar do personagem, ou seja, o aluno precisa fazer uma translação, ou seja, mentalmente girar 180°. As orientações disponíveis para o professor não apontam a necessidade de se trabalhar atividades que envolvem translação, nem quando e porque ela é necessária.

Salientamos aqui que os exemplos apresentados encontram-se no livro do 1º ano, período em que os alunos estão começando a desenvolver noções de lateralidade usando o próprio corpo como referência. A posição do personagem na ilustração (de frente para o aluno) acaba dificultando o desempenho das crianças nas atividades. Parece-nos que as autoras da coleção usam pontos de referência sem se preocupar com o observador e não oferecem orientações aos professores para que façam trabalhos para amenizar as dificuldades das crianças em se colocar na posição do personagem.

Na coleção B, observamos que os pontos de referência para localização de pessoas ou objetos sempre foram indicados. No entanto, às vezes, apresentam o mesmo problema da coleção A no 1º ano, em que a posição dos personagens das ilustrações apresenta-se de frente para o aluno observador.

No geral, as duas coleções não usam a terminologia adequada para os termos à direita e à esquerda quando há mais de dois personagens, o ideal seria usar imediatamente à direita (ou à esquerda).

Sobre as Ilustrações

A atividade apresentada na figura 5 ilustra o cuidado que os autores de livros didáticos devem ter com as figuras.



Figura 5 - Atividade cujo objetivo é localizar objetos.

Fonte: Sanches e Liberman, 2011, p. 71 – 1º ano.

Podemos observar nessa ilustração, presente no livro do 1º ano, que a perspectiva utilizada na figura não permite responder a questão 3, item B, como está indicado no livro do professor que o gato está atrás do urso, o que não é verdade. A figura, conforme está apresentada, indica que o gato está à esquerda do urso.

Na coleção B, as ilustrações são claras e representam, com fidelidade, o ambiente que contextualiza cada situação-problema, tanto no que refere ao enunciado como no que refere à comanda. No entanto, como já foi salientado, há algumas imprecisões com relação à linguagem ou indicação de pontos de referência.

Sobre a Contextualização

A coleção A apresenta, ao longo de toda sua extensão, contextos que têm sempre os mesmos personagens, o que de certa forma é bom por conta de identificação dos alunos com o que está sendo apresentado, mas também pode ser um ponto negativo, considerando o fato que o aluno pode acabar dependendo de lembrar os nomes dos personagens para realizar as atividades.

Um exemplo é quando temos uma atividade em que são observadas crianças sentadas em círculo, e é dado apenas o nome de uma delas, a qual é usada como referência. Para solucionar o que é proposto, o aluno precisa ou se lembrar de todos os personagens apresentados no decorrer do livro ou recorrer ao exercício que precede o mesmo, o que acaba tirando o foco do objetivo central da atividade, é necessário que o aluno utilize o raciocínio lógico.

No livro do 1º ano da coleção B, a contextualização se faz com a exploração de seu ambiente escolar. Já no segundo volume, a contextualização se dá no bairro, contendo a escola e as residências dos alunos, com propostas bem definidas sobre localização e movimentação, respeitando as expectativas de aprendizagem e propiciando aquisição de habilidades para futura expansão de movimentação. O material do volume 3 mostra uma interessante diversidade na contextualização sobre interpretação da localização ao esquadrihar obras de conceituada artista brasileira, por meio de primorosas ilustrações, propiciando um valioso trabalho de interdisciplinaridade. Tanto na malha quadriculada como na representação cartesiana, explorando localização ou movimentação, os contextos são apropriados ao ano em curso. A representação de um mapa com seus referenciais de latitude e longitude esboçados sugerem uma tênue semelhança entre a malha quadriculada e o referido mapa e prepara o aluno para identificar e localizar objetos ou pessoas em malhas quadriculadas. No livro do 4º ano a contextualização é expandida para a cidade. No volume 5, ao explorar as habilidades de localização e movimentação as ilustrações confundem-se entre malhas quadriculadas e representações cartesianas, apesar de, enfim, encontrarmos a correta representação cartesiana neste volume. Os contextos apresentados nessa coleção satisfazem o trabalho com diferentes “tamanhos” do espaço, explorando situações em micro espaço, em meso espaço e em macro espaço, embora apenas por ilustrações.

Interpretação e Construção de Representação Espacial

Na coleção A, as propostas de atividades consideram a participação passiva dos alunos, solicitando apenas interpretação de representações. As poucas construções solicitadas não são de representações e sim de pequenos trajetos em malhas quadriculadas utilizadas de forma equivocada, como citado anteriormente.

Na coleção B, a situação não é diferente. No livro do 1º ano as atividades envolvem apenas interpretação de representações, com uma concepção de ensino em que os alunos agem de forma passiva. Em nenhum momento foram instigados a representar alguma situação. No volume do segundo ano, além de algumas interpretações foram solicitados apenas traçados de pequenos percursos entre dois pontos. Nos outros volumes pareceu-nos mais incisiva a realização de atividades que contemplem a interpretação de representações, mas não há atividades com propostas de construção de percursos ou de mapas, etc.

A Comunicação Oral nas Relações Espaciais

Em nenhuma das duas coleções existem atividades que trabalhem a comunicação oral de relações espaciais. Consideramos isso uma falha, visto que as cidades crescem em grande proporção, o que requer que as pessoas se locomovam, deem e recebam informações sobre trajetos a serem feitos, e se as mesmas não desenvolverem essa habilidade, irão tornar-se frágeis em meio a um crescimento desordenado. Como um dos objetivos do ensino fundamental é formar um jovem capaz de exercer sua cidadania, se faz necessário trabalhar em sua escolaridade com a função social do estudo das Relações Espaciais, uma vez que oralmente é possível dar ou receber informações sobre um determinado trajeto, a localização de uma rua, etc.

Considerações finais

Considerando os currículos prescrito e apresentado, percebemos que existem falhas na comunicação entre os dois, uma vez que, segundo Sacristán (2000) um dos instrumentos que aproximam o professor ao currículo prescrito são os livros didáticos. Se não houver uma relação direta entre os dois nem indicação do que é necessário ao professor fazer para suprir essa falha, lacunas no processo educacional continuarão existindo.

A análise das coleções permite-nos afirmar que as expectativas de aprendizagem propostas por documentos oficiais não foram plenamente desenvolvidas nas obras. Uma análise das expectativas de aprendizagem permite identificar que elas se preocupam com as três grandes competências envolvidas no tema Relações Espaciais: comunicação oral, interpretação de representações e construção de representações. As atividades propostas nas duas coleções não permitem desenvolver essas competências, pois não há foco nem na construção de representações nem no desenvolvimento da oralidade. As atividades propostas na coleção A não permitem o trabalho com diferentes “tamanhos” do espaço. Já a coleção B, por meio de contextos envolvidos nas atividades focalizou situações em micro espaço, meso espaço e macro espaço.

Considerando o fato de que a análise foi realizada em coleções destinadas aos professores, as orientações para realização das atividades ficaram apenas no caráter procedimental e não envolveram aspectos teóricos que pudessem ampliar o conhecimento dos professores. Percebemos que em nenhum momento os professores são orientados sobre o fato de que são necessários dois elementos para localizar um ponto, o que apresenta fragilidade quanto à execução de algumas atividades.

Constatamos que não existe uma integração vertical entre as propostas de atividades desenvolvidas ano a ano nas duas coleções e, em alguns momentos, as coleções exploram expectativas de aprendizagem não adequadas para o ano de escolaridade.

O uso de pontos de referência nas duas coleções nem sempre é claro e, em algumas atividades, usam as referências sem se preocupar se o aluno é o observador e a referência ou se tem que se colocar no lugar do personagem, pois este é a referência. As obras não oferecem orientações aos professores para que façam trabalhos para amenizar as dificuldades da criança ao se colocar no lugar do personagem.

Em muitas situações as propostas de atividades das duas obras levam a obstáculos didáticos, ou por falhas nas ilustrações, ou por imprecisão na linguagem, ou por falta de cuidado nas referências de localização. Cabe destacar a falta de precisão no uso de malhas quadriculadas, nas duas obras, ora usando o quadradinho (espaço entre as duas linhas), ora usando as próprias linhas.

Os apontamentos deste texto apresentam limitações de coleções de livros didáticos usadas em nossas escolas. Acreditamos que identificar e refletir sobre essas limitações pode colaborar na configuração de novos recursos para a prática dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental no que refere ao trabalho com Relações Espaciais.

- MOREIRA, A. F. Experiências de inovação educativa: o currículo na prática da escola. In: MOREIRA, Antônio F. Barbosa (org). *Currículo: políticas e práticas*. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 1999. p.131-164. (Coleção Magistério: formação e trabalho pedagógico).
- SANCHEZ, L. B., LIBERMAN, M. P. *Coleção fazendo e compreendendo: Matemática*, 1º ao 5º anos. 8ª ed. – São Paulo: Saraiva, 2011.
- TOSATTO, C. C., TOSATTO, C. M., PERACCHI, E. DO P. F. *Coleção Hoje é dia de Matemática*, 1º ano ao 5º ano. 2ª ed. Curitiba: Positivo, 2011.
- SACRISTÁN, J. G. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000. 344 p.
- SÃO PAULO. *Orientações curriculares e proposição de expectativas de aprendizagem para o Ensino Fundamental: ciclo I* / Secretaria Municipal de Educação – São Paulo: SME / DOT, 2007.

ASPECTOS DO CURRÍCULO EVIDENCIADOS NA AVALIAÇÃO: O CASO DE UMA PROVA EM FASES

André Luis Trevisan⁷
Regina Luzia Corio de Buriasco⁸

Resumo: Este artigo tece aproximações entre as temáticas avaliação e currículo, recorte de uma pesquisa de doutorado que investigou a utilização de um instrumento diferenciado de avaliação (uma prova em fases) em aulas de Matemática. Tomando por base uma perspectiva de avaliação como prática de investigação e como oportunidade de aprendizagem, o trabalho construído retrata um movimento de repensar a prática avaliativa, tendo por focos de investigação a análise da produção escrita dos estudantes nas questões da prova, o design do instrumento e dos itens que o compuseram, o conteúdo matemático subjacente a esses itens (a Trigonometria) e as próprias atitudes enquanto do professor de Matemática. A partir da análise da avaliação efetivamente posta em prática pelo professor, traz alguma discussão em torno do currículo que “se criou” nessas aulas. Indica, finalmente, sugestões para organização de tarefas matemáticas para o trabalho com esse conteúdo, que buscam ir além de um currículo mínimo, segundo diferentes níveis de competência.

Palavras-Chave: Educação Matemática; Avaliação da aprendizagem escolar; Tarefas Matemáticas.

Abstract: This article discusses approximations between assessment and curriculum, an excerpt of a PhD research that investigated a different assessment instrument (stage test) in Math classes. Based on a perspective of assessment as an investigation practice and learning opportunity, the work depicts an assessment practice rethinking movement, focused on the investigation and analysis of the written production of students on test questions, the design of the instrument and the items included, the Math content underlying these items (Trigonometry) and the teacher's attitudes. Analysis of the assessment effectively adopted by the teacher brought out

7 UTFPR – câmpus Londrina, andrelt@utfpr.edu.br

8 UEL, reginaburiasco@gmail.com

some discussion on the curriculum that was created during these lessons. Finally, it makes recommendations for the organization of math tasks to work with this content whose objective is to go beyond the minimum curriculum, according to the different competence levels.

Key words: Math Education; School Learning Assessment; Math Tasks.

Resumen: Este artículo trae aproximaciones entre las temáticas de evaluación y currículo, recorte de una pesquisa de doctorado que investigó la utilización de un instrumento diferenciado de evaluación (una prueba en etapas) en clases de Matemáticas. Teniendo por base una perspectiva de evaluación como práctica de investigación y como oportunidad de aprendizaje, el trabajo construido retrata un movimiento de repensar la práctica evaluativa, teniendo por enfoques de investigación el análisis de la producción escrita de los estudiantes en las cuestiones de la prueba, el diseño del instrumento y de los ítems que los componen, el contenido matemático subyacente a estos ítems (la Trigonometría) y las propias actitudes mientras al profesor de Matemáticas. A partir del análisis de la evaluación efectivamente puesta en práctica por el profesor, trae alguna discusión alrededor del currículo qué, ¿se creó? en esas clases. Indica, finalmente, sugerencias para organización de tareas matemáticas para el trabajo con este contenido, que buscan ir más allá de un currículo mínimo, según diferentes niveles de competencia.

Palabras Clave: Educación Matemática; Evaluación del Aprendizaje Escolar; Tareas Matemáticas.

INTRODUÇÃO

O aparente fracasso com utilização de uma prova em fases⁹ em aulas de Matemática, junto a uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma instituição pública de ensino e a busca por razões que justificassem tal fracasso serviram como pano de fundo para o trabalho de doutorado do primeiro autor deste texto (TREVISAN, 2013). Tomando por base uma perspectiva de avaliação como prática de investigação e como oportunidade de aprendi-

9 Inspirada na prova em duas fases (DE LANGE, 1987), trata-se de uma prova escrita, neste caso, composta por 28 questões organizada para ser resolvida em seis fases, todas em sala de aula, contemplando todo o conteúdo a ser trabalhado ao longo de um semestre de aula. Os próprios estudantes deveriam reconhecer/escolher quais questões resolver em cada fase (mesmo porque contemplavam conteúdos que ainda seriam explorados em aula), podendo alterar as resoluções, nas etapas subsequentes, sempre que julgassem necessário.

zagem¹⁰, o trabalho construído retrata um movimento de repensar a prática avaliativa, tendo por focos de investigação a análise da produção escrita dos estudantes nas questões da prova, o design do instrumento e dos itens que o compuseram, o conteúdo matemático subjacente a esses itens e as próprias atitudes do professor.

Nesse movimento, certa “frustração” inicial (tanto do professor-pesquisador quanto dos estudantes) frente a esse instrumento diferenciado (inicialmente pensado como um piloto, mas tornando-se um dos objetos da pesquisa) motivou a busca por elementos que permitissem compreender e analisar criticamente a experiência. Por meio dessa análise, foi possíveis tecer aproximações entre as temáticas avaliação e currículo, recorte apresentado neste artigo.

Em sua etimologia, a palavra currículo remete à ideia de “curso”, o que, no contexto educacional, pode ser entendido como o conteúdo apresentado para o estudo (COSTA, 2011). Essa noção de currículo, associada a uma lista de conteúdos e objetivos ou questões relativas a procedimentos, técnicas e métodos, tem sido bastante contestada, uma vez que a própria definição de currículo varia segundo a perspectiva na qual é formulada.

Enquanto as chamadas teorias tradicionais aceitam o status quo acerca dos conhecimentos e saberes (escola como reprodutora dos valores da classe dominante), dando por respondida a questão “o que ensinar?”, as teorias críticas (que concebem o currículo como uma construção social, cuja finalidade se dá a partir da ideia de universalização) e pós-críticas (baseadas numa discussão a respeito do multiculturalismo) focam primordialmente na questão “por que ensinar?”.

Conforme aponta Sacristán (1998, p. 138), enquanto processo social, o currículo “cria-se” a partir de múltiplos contextos que interagem entre si: os documentos curriculares (currículo previsto e regulado); os livros-textos, os guias-didáticos e materiais diversos (currículo para ser consumido); as programações ou planos que as escolas fazem (currículo no contexto das práticas organizativas); as tarefas de aprendizagem que os estudantes realizam, “das quais extraem a experiência educativa real” e “que podem ser analisadas nos cadernos e na interação da aula e que são, em parte, reguladas pelos planos ou programação dos professores/as” (currículo em ação); e, por fim, o que os professores exigem em seus exames ou avaliações, como

10 Perspectiva adotada em trabalhos do GEPEMA – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação, atrelado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Maiores informações em: <http://www.uel.br/grupo-estudo/gepema/index.html>.

exigem e como o valorizam. São os dois últimos níveis de análise (o currículo em ação e a avaliação posta em prática pelo professor) que caracterizam o “conteúdo real da prática educativa, porque é onde o saber e a cultura adquirem sentido na interação e no trabalho cotidianos” (SACRISTÁN, 1998, p. 138).

Desse modo, é a partir de uma experiência que reflete a “avaliação posta em prática pelo professor” utilizando um instrumento de avaliação constituído por questões usuais, possivelmente que muitos professores escolheriam para compor uma prova, utilizada em uma sala de aula usual, a partir do encaminhamento usual das aulas, que se propõe aqui apresentar alguma discussão acerca do currículo que “se criou” nessas aulas de Matemática. Trata-se de uma experiência que facilmente pode ser reconhecida por qualquer professor e certamente pode instigar pelo menos alguns deles a refletir acerca de seu papel nesse processo.

Currículo e avaliação: alguns pontos de convergência

Para Van Den Heuvel-Panhuizen (1996), os currículos tradicionais deixaram de cumprir as exigências de hoje e, juntamente com a avaliação, precisam mudar. Esses novos pontos de vista acerca dos objetivos da Educação Matemática, na perspectiva de contribuir para que os estudantes tornem-se matematicamente letrados, tornam necessária uma discussão tanto em relação a métodos diferentes de avaliação quanto aos

conteúdos considerados básicos ou mínimos para cada uma das séries ou ciclos e que se encontram presentes nos inúmeros programas das secretarias dos ensinos municipal e estadual [...] ou, ainda aqueles presentes nos inúmeros planos de curso de professores e professoras das redes pública e privada de todo o país que, não esporadicamente, orientam suas práticas educativas priorizando e avaliando os conteúdos sugeridos no livro didático adotado (OLIVEIRA; PACHECO, 2008, p. 124).

Segundo esses autores, faz-se necessária uma reflexão em torno das questões curriculares e também em relação às tendências de mudanças dos mecanismos e instrumentos clássicos de avaliação. Mitos e ritos (BARLOW, 2006) que circunscrevem o contexto escolar, mostram-se com frequência

presentes no contexto educacional, interferindo fortemente na “criação” de currículos de Matemática e muitas vezes impedindo que professores vislumbrem possibilidades efetivas de repensá-los e de reorientar suas práticas pedagógicas.

Um retrato mais real do que é a prática nos darão os planos que as equipes de professores/as elaboram numa escola ou os que estes professores/as fazem em suas aulas para seus alunos/as. Os trabalhos acadêmicos que estes realizam, os exames que o professor/a impõe, nos quais se valorizam certos conhecimentos adquiridos e reproduzidos de forma singular, ou os que se valorizam em provas externas, serão um indicador muito decisivo para saber o que se sugere e obriga a aprender e como fazê-lo (SACRISTÁN, 1998, p. 139, grifos nossos).

Nessa mesma direção, para Oliveira e Pacheco (2008, p. 125), as

aulas reais, aquelas que estão acontecendo nas escolas, com seus acasos, incertezas e inevitáveis diálogos com o cotidiano fornecem material sobre o qual os professores podem debruçar-se no desenvolvimento e na promoção de alterações na proposta curricular e nos mecanismos de avaliação da aprendizagem.

Para eles, um desafio que se coloca hoje para as escolas é superar a restrição do trabalho pedagógico àquilo que será avaliado pelas provas e mesmo pelos sistemas de avaliação unificados. Afinal, o que se observa no Brasil atualmente é a “implementação de processos de avaliação generalizados para todos os níveis de escolarização, bem como o uso desses processos como mais uma forma de controle do trabalho pedagógico”. Isso tem “levado professores, escolas e alunos a se preocuparem buscando adaptação às exigências dos exames nacionais para evitar o fracasso e as inúmeras consequências dele sobre todos” (OLIVEIRA; PACHECO, 2008, p. 123).

Ao investigar o trajeto histórico dos processos de avaliação no ensino de Matemática, Valente (2008) oferece-nos subsídios que permitem compreender como esses processos influenciam na própria organização dos sistemas escolares e como contribuem para que esse conteúdo “mínimo” acabe por se tornar o único trabalhado nas salas de aula “reais”.

Recuando a 1827, ano da criação dos Cursos Jurídicos no Brasil, tem-se o surgimento dos ditos cursos preparatórios e com eles os “pontos do exame”, editados pelo Colégio Pedro II em 1828. Foram esses pontos dos exames parcelados que organizaram toda a Matemática escolar e seu ensino, tornando-se referência para a elaboração da própria literatura escolar.

Nesse sistema, essa preparação se dava por meio de apostilas elaboradas a partir das listas de pontos, e “saber de cor” cada um deles era o modo de ser bem-sucedido no ingresso aos cursos superiores. Assim, “o trabalho pedagógico do professor de matemática consistia, então, em fazer com que seus alunos fixassem os pontos”. O professor de matemática assim “permaneceu e sedimentou sua prática por mais de cem anos!” (VALENTE, 2008, p. 16), prática essa que se arrasta até os dias atuais.

É por meio da incorporação de outros conteúdos, de tarefas mais abrangentes para além dos conteúdos mínimos e, “sobretudo, o desenvolvimento de processos de aprendizagem não restrita aos ‘mínimos’” que se pode “evitar que conteúdos clássicos tornem-se não um mínimo, mas os únicos a serem trabalhados” (OLIVEIRA; PACHECO, 2008, p. 124-125).

Para além de um currículo ‘mínimo’: a organização de tarefas matemáticas

Para De Lange (1999), enquanto ensinam, os professores precisam saber a respeito dos problemas de aprendizagem de seus estudantes, seus progressos e o nível de formalidade com que estão operando. Segundo ele, para fazer matemática, é necessário recorrer simultaneamente a muitas habilidades, que não podem ser avaliadas independentemente. O autor organiza as competências a serem mobilizadas nas tarefas matemáticas em três níveis.

Os três níveis de competências mobilizadas em tarefas matemáticas podem ser visualmente representados em uma pirâmide, mostrada na Figura 1 (versão traduzida¹¹ do original apresentado por De Lange (1999)). Além dos três níveis, outros dois aspectos são mostrados no esquema: os quatro “grandes domínios” da matemática (álgebra, geometria, aritmética e probabilidade e estatística), e o nível de dificuldade das questões (que vão, continuamente, do simples ao complexo, ou do informal para o formal).

¹¹ Tradução proposta pelos membros do GEPEMA e sistematizada em Ferreira (2012).

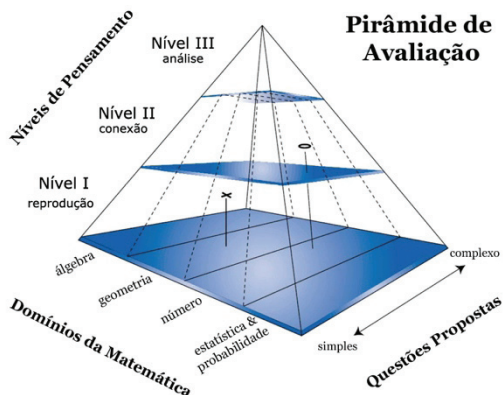


Figura 1 – Pirâmide de avaliação proposta por De Lange (1999).

Fonte: Ferreira (2012).

Os itens de tarefas de Nível 1 envolvem conhecimentos de fatos e representações, reconhecimento de equivalências, recordação de objetos matemáticos e propriedades, realização de procedimentos de rotina, aplicação de algoritmos padrão e desenvolvimento de habilidades técnicas.

As tarefas de Nível 2 exigem que o estudante comece a fazer conexões entre diferentes vertentes e domínios da Matemática e a integrar informações para resolver problemas simples em que se deve fazer escolha de estratégias e se utilizar ferramentas matemáticas. Espera-se também que os estudantes lidem com diferentes formas de representação, e que sejam capazes de distinguir e relacionar diferentes elementos matemáticos (definições, exemplos, provas).

Por fim, no Nível 3, os estudantes devem matematizar situações, analisando, interpretando, desenvolvendo seus próprios modelos e estratégias e apresentando argumentos matemáticos, incluindo provas e generalizações. Esse último nível incorpora habilidades e competências, normalmente, associadas com os outros dois níveis.

Todas as tarefas de avaliação podem ser localizadas na pirâmide. Além disso, dado

que a avaliação deve medir e descrever o crescimento do aluno em todos os domínios da matemática e em todos os três níveis de pensamento, as questões em um programa de avaliação completo devem preencher a pirâmide. Devem existir questões em todos os níveis de pensamento, de diferentes graus de dificuldade e em todos os domínios de conteúdo (DE LANGE, 1999, p.17).

Nessa perspectiva para o ensino da Matemática, que tem suas raízes no movimento ocorrido na Holanda na década de 60, conhecido como Educação Matemática Realística (RME, do inglês Realistic Mathematics Education), os estudantes desempenham um papel ativo na elaboração de seu próprio conhecimento matemático.

Pensar um currículo de Matemática segunda essa ótica implica um repensar das formas de ensino e avaliação já institucionalizadas no contexto escolar. Essas precisam ser planejadas de modo que o professor possa chegar o mais próximo possível do conhecimento informal dos estudantes, para que então possa ajudá-los a alcançar um maior nível de compreensão guiado pela reinvenção. A fim de apoiar este processo de reinvenção guiada, é necessário que os problemas de avaliação proporcionem ao professor o máximo de informação do conhecimento, dos insights e das habilidades de seus estudantes. Também deve haver espaço para as construções dos próprios estudantes, o que significa que as tarefas propostas precisam ser tais que sejam resolvidas por diferentes estratégias e em diferentes níveis.

Alguma análise das questões da prova

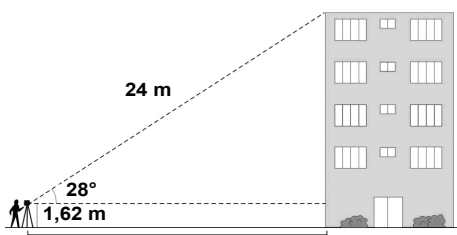
Para elaboração da prova em fases, foram selecionadas questões provenientes de livros didáticos, materiais apostilados, listas de exercícios e provas aplicadas pelo professor-pesquisador em anos anteriores, questões que possivelmente muitos outros professores escolheriam para compor uma prova. À luz do referencial teórico constituído, propôs-se reavaliar essas questões. Tal estudo foi baseado na análise da produção escrita dos estudantes ao longo das fases da prova e no modo como foram encaminhadas as aulas naquele semestre, e mostrou que nenhuma das 28 questões que compuseram a prova pôde ser categorizada como pertencente ao Nível 3 da Pirâmide de Lange (1999), uma vez que não ofereceram aos estudantes a possibilidade de matematizar situações. Em nenhuma delas foi possível que desenvolvessem seus próprios modelos.

Apenas quatro das questões ofereceram a possibilidade de os estudantes apresentarem diferentes abordagens de resolução, integrando informações fornecidas no enunciado, escolhendo uma estratégia e, em seguida, identificando e utilizando as ferramentas matemáticas mais adequadas. Foram categorizadas como pertencentes ao Nível 2. As outras 24 questões da prova pertencem ao Nível 1, e envolvem procedimentos de rotina, sendo bastante similares àquelas propostas nas aulas.

Oito questões dessas questões remetem à trigonometria no triângulo retângulo refletem tentativas de “contextualização” por meio de (pseudo) aplicações. Na Figura 2 temos um exemplo: não faz sentido que o problema forneça a medida do segmento que “liga” os olhos da pessoa ao topo do prédio, inacessível na prática. Ao contrário, estaria mais próximo de alguma contextualização se fornecesse a distância horizontal que a pessoa posiciona-se em relação ao prédio.

A análise da produção escrita no que concerne a essa questão mostrou que muitos estudantes desconsideraram esse fato. Assim, se desejamos avaliar explicitamente se o estudante reconhece a interferência da altura da pessoa na estimativa obtida para a altura do prédio, é pertinente incluirmos um item a respeito desse fato questionando, por exemplo, se é possível que outra pessoa dispondo do mesmo equipamento e posicionando-se à mesma distância do prédio obtivesse uma estimativa diferente para a altura do prédio. Van Den Heuvel Panhuizen (1996) relatou uma situação similar a essa, na qual a experiência que se ganhou a partir das respostas dos estudantes possibilitou a reformulação de questões de avaliação, tornando-as mais condizentes com o objetivo inicial. Uma segunda versão dessas questões incluía, além da pergunta original já reformulada, um item adicional denominado “rede de segurança”.

Usando as razões trigonométricas pode-se calcular distâncias e a altura de edifícios sem precisar subir neles. Para isso, uma pessoa de 1,62 m de altura se posiciona a certa distância do prédio e vê o seu topo a um ângulo de 28° .



- Usando as medidas que constam no desenho, qual é a altura aproximada do edifício?
- A que distância essa pessoa encontra-se do prédio?

Figura 2 – Questões da prova envolvendo trigonometria no triângulo retângulo

Fonte: Autores.

Outras sete questões que exploram relações trigonométricas no ciclo mobilizam habilidades isoladas e procedimentos de rotina e que, no fundo, deixam de ter qualquer significado quando dispomos de uma calculadora e uma tabela trigonométrica. Um exemplo é apresentada na Figura 3. Trata-se de um modelo de tarefa bastante frequente em livros didáticos: dado o valor do seno ou do cosseno de um arco não notável, e alguma informação (explícita ou implícita) do quadrante em que está esse arco, pede-se o valor de sua tangente, ou de uma ou mais razões trigonométricas recíprocas. Uma resolução esperada para esse tipo de questão faz uso da relação Fundamental da Trigonometria.

Dado $\text{sen } x = \frac{12}{13}$, com $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$, determine o valor da $\text{tg } x$.

Figura 3 – Questões da prova envolvendo trigonometria no triângulo retângulo

Fonte: Autores.

Muitos estudantes, ao buscar uma solução para a equação $\cos^2 x = \frac{25}{169}$, ignoraram a existência de uma raiz negativa e, portanto, o fato do arco em questão ser do segundo quadrante. Apesar de fundamental, entendemos que estabelecer esse tipo de relação é ainda considerado um procedimento de rotina.

Por outro lado, por disporem de calculadora científica durante a realização das fases da prova, vários deles utilizaram a tecla “arco-seno”, obtendo o arco do primeiro quadrante cujo seno vale $\frac{12}{13}$ (no caso, $x = 67,38$ graus). Entretanto, seria necessário integrar essa informação àquela dada no enunciado $\left(\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi\right)$ para concluir que o arco em questão não está no primeiro, mas no segundo quadrante e, portanto, vale $x = 108 - 67,38 = 102,62$ graus. Enfim, ainda com auxílio da calculadora, tomar a tangente desse arco, chegando ao valor $-2,4$.

Nesse caso, não se pode falar em uma aplicação de algoritmos padrão, mas no estabelecimento de conexões entre a informação fornecida pela calculadora e as relações de simetria no ciclo trigonométrico, o que permite reformular essa questão de modo que ela seja do Nível 2. Nesse caso, basta solicitar que o estudante apresente alguma estratégia para o cálculo de $\text{tg } x$ em duas situações: dispondo e não dispondo de uma calculadora científica.

Considerações finais

Embora não fosse objeto inicial de investigação, algumas reflexões que buscaram aproximar as temáticas currículo e avaliação foram tecidas neste texto. Qualquer discussão em torno de questões curriculares perpassa num repensar de práticas avaliativas já instituídas e deve levar em conta a necessidade de mudanças dos mecanismos e instrumentos clássicos de avaliação.

A análise apresentada buscou contribuir nessa direção, na medida em que trouxe elementos que possibilitam elaborar propostas para o ensino da Matemática pautadas na reinvenção de conceitos trigonométricos. Tais ideias vão ao encontro das orientações curriculares nacionais, expressas por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), segundo o qual, o estudo da trigonometria deve estar ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo das identidades e equações para enfatizar aspectos importantes das funções trigonométricas e seus gráficos. Esse documento aponta ainda que se deve pautar o trabalho na resolução de problemas que envolvam medições (em especial cálculo de distâncias inacessíveis e na construção de modelos para fenômenos periódicos).

Enquanto um *grande sistema de medidas*, a trigonometria pode oferecer ao professor subsídios para a proposição de tarefas que oportunizem de fato a matematização de situações, incluindo o desenvolvimento de modelos e estratégias. Uma possibilidade é resgatar a história da trigonometria por meio da proposição de problemas acessíveis e convidativos, e que possibilitem ao estudante reinventá-la (FREUDENTHAL, 1979). Também se podem apresentar situações que envolvam a determinação de distâncias inacessíveis objetivando encontrar pontos de partida para elaboração de rotas de reinvenção (GRAVEMEIJER; TERWEL, 2008). Conforme apontam Trotta et al (1979), a própria palavra trigonometria refere-se à ideia de calcular distâncias inacessíveis por meio da semelhanças de triângulos imaginários.

É importante destacar que os conceitos de trigonometria não se resumem apenas às suas aplicações diárias mais imediatas. Lima et al (1997) lembram-nos que as funções trigonométricas constituem um tema importante tanto por suas aplicações como pelo papel central que desempenham na Análise. Embora seu objeto inicial fosse o tradicional problema de resolução de triângulos, posteriormente (com a criação do Cálculo Infinitesimal, e do seu prolongamento, a Análise Matemática), surgiu a necessidade de

atribuir às noções de seno, cosseno e suas associadas tangente, cotangente, secante e cossecante o status de função real de uma variável real. Esses autores destacam também a importância das funções trigonométricas foi grandemente reforçada com a descoberta de que toda função periódica é uma soma (finita ou infinita) de funções do tipo $A\cos(x) + B\sin(x)$, o que deu origem à Análise de Fourier. Tais fatos justificam a necessidade de se propor ao estudante do Ensino Médio situações que demandam matematisação dentro da própria Matemática.

A compreensão dessa sistematização de conteúdos curriculares de Trigonometria pode fornecer subsídios para que professores em formação inicial e continuada possam avaliar criticamente as tarefas que propõem aos estudantes tanto em momentos de aula quanto em situações de avaliação. Mais do que isso, reconhecer em próprias práticas avaliativas elementos que remetam a fazer com que nossos alunos “fixem os pontos” para a prova. Repensar práticas avaliativas pode ser um primeiro passo na busca de romper com uma cultura escolar de ensino da Matemática que prioriza o “cumprir o programa” e “dar todo o conteúdo” (cultura essa extremamente arraigada na minha própria formação enquanto professor) para uma cultura de aprender matemática com compreensão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARLOW, M. *Avaliação escolar: mitos e realidades*. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- BRASIL. MEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais* (Ensino Médio). Brasília: MEC/SEF, 1997.
- COSTA, J.C.O. *O currículo de Matemática no Ensino Médio do Brasil e a Diversidade de Percursos Formativos*. 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DE LANGE, J. *Mathematics, Insight and Meaning*. Utrecht: OW & OC, 1987.
- _____. *Framework for classroom assessment in mathematics*. Utrecht: Freudenthal Institute and National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science, 1999. Disponível em: <<http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/6279.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

- FERREIRA, P. E. A. *Enunciados de tarefas de Matemática: um estudo sob a perspectiva da Educação Matemática Realística*. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- FREUDENTHAL, H. Matemática nova ou educação nova? *Perspectivas* (Portugal), v. 9, n.3, p. 317-328, 1979.
- GRAVEMEIJER, K.; TERWEL, J. Hans Freudenthal: a mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies, Basingstoke*, v. 32, n. 6, p. 777-796, 2000.
- LIMA, E. L. et al. *A Matemática do Ensino Médio*. Rio de Janeiro: SBM, 1997. (Coleção do Professor de Matemática, v. 1).
- OLIVEIRA, I.B. de; PACHECO, D. C. Avaliação e currículo no cotidiano escolar. In: ESTEBAN, M. T. *Escola, currículo e avaliação*. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 119-136.
- SACRISTÁN, J.G. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: SACRISTÁN, J.G; GÓMEZ, A.L.P. *Compreender e transformar o ensino*. 4. ed. São Paulo: ArtMed, 1998. p. 119-148.
- TREVISAN, A.L. *Prova em fases e um repensar da prática avaliativa em Matemática*. 2013. 168 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade
- VALENTE, W.R. Apontamento para uma história da avaliação escolar em Matemática. In: VALENTE, W.R. (Org.). *Avaliação em Matemática: história e perspectivas atuais*. Campinas: Papirus, 2008. p.11-38.
- VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. D. *Assessment and Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CD-β Press/Freudenthal Institute, Utrecht University, 1996.

CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE TEMAS PARA O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Clarissa de Assis Olgin¹²

Claudia Lisete Oliveira Groenwald¹³

Resumo: Este artigo é um recorte da tese de doutorado intitulada “Temas de interesse no Currículo do Ensino Médio: possibilidades e desafios”, que vem sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Luterana do Brasil. Neste artigo apresenta-se um estudo bibliográfico referente aos critérios para escolha de temas para o desenvolvimento dos conteúdos no Currículo de Matemática do Ensino Médio. O objetivo deste estudo foi investigar quais os possíveis critérios a serem utilizados na escolha de temas para o ensino da Matemática. Na elaboração desses critérios, inicialmente buscou-se verificar as contribuições das pesquisas de Skovsmose (2006) sobre Educação Matemática Crítica, de Doll Jr. (1997) referente aos quatro “Rs” para avaliação de um Currículo Pós-Moderno e de Silva (2009) quanto aos critérios para escolha e organização de conteúdos. Em seguida, apresenta-se um exemplo de tema Político Social que pode ser explorado no Currículo de Matemática do Ensino Médio.

Palavras Chaves: Currículo de Matemática. Ensino Médio. Temas de interesse.

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta um recorte da investigação de doutorado sobre temas¹⁴ para o Currículo de Matemática, no Ensino Médio, que se baseou em um estudo bibliográfico referente a critérios para seleção dos mesmos nessa etapa da Educação Básica. Os temas precisam estar relacionados à vida moderna e abarcar os conteúdos matemáticos, verificando as possibi-

12 Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. clarissa_olgin@yahoo.com.br

13 Doutora em Ciências da Educação. Universidade Luterana do Brasil. claudiag@ulbra.br

14 Temas, nesta pesquisa, são assuntos de interesse do estudante e do Currículo de Matemática do Ensino Médio que permitam o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos.

lidades e desafios para sua implementação¹⁵ no Currículo de Matemática. Tais temas precisam proporcionar ao estudante revisar, aprofundar e construir conceitos matemáticos. De acordo com os documentos oficiais que norteiam os trabalhos educacionais existe uma necessidade de contextualizar os conteúdos matemáticos do Ensino Médio, de forma a propiciar ao estudante o aprender a conhecer, fazer, viver e ser (BRASIL, 1999). Para isso, acredita-se que, desenvolvendo os conteúdos matemáticos através de temas de interesse que envolva aspectos relevantes da vida em sociedade, os estudantes desta etapa do Ensino Básico conseguirão estabelecer relações entre a teoria e a prática.

A partir do que foi mencionado, o objetivo deste trabalho foi investigar quais são os critérios para escolha de temas que podem ser desenvolvidos no Currículo de Matemática do Ensino Médio, considerando o que ensinar e como ensinar os conteúdos de Matemática. Como sugestão, apresenta-se o tema Político Social, envolvendo as questões salariais para o desenvolvimento de conceitos matemáticos.

OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo geral investigar critérios para escolha de temas que possam ser desenvolvidos no Currículo de Matemática do Ensino Médio, considerando o que ensinar e como ensinar os conteúdos de Matemática, de forma a proporcionar a revisão, aprofundamento e construção dos mesmos. A partir desses critérios pretende-se apresentar o tema Político Social, envolvendo o assunto salário, como exemplo de tema que pode ser tratado na etapa final da Educação Básica.

METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

A metodologia de pesquisa terá uma abordagem qualitativa, por entender que essa metodologia permite que o pesquisador valide os dados através da análise e descrição dos mesmos, visto que, a pesquisa busca investigar temas de interesse para o Currículo de Matemática, no Ensino Médio, que desenvolvessem os conteúdos matemáticos, possibilitando, aos alunos, revisar, aprofundar e construir conceitos matemáticos.

15 Implementar está sendo utilizado nesse trabalho no sentido de desenvolver, aplicar e avaliar.

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de investigar critérios para escolha de temas para o Currículo de Matemática do Ensino Médio. Após a realização dessa investigação foi feita uma reflexão a partir das ideias propostas pelos autores. Em seguida, buscou-se compreender porque desenvolver o tema Político Social envolvendo as questões salariais no Currículo de Matemática, levando-se em consideração as pesquisas realizadas por Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) e Silva (2009), buscando mostrar como os critérios podem auxiliar o professor na escolha do assunto a ser desenvolvido na disciplina de Matemática.

CONTRIBUIÇÕES DE SKOVSMOSE, DOLL JR. E SILVA PARA A SELEÇÃO DE CRITÉRIOS PARA TEMAS NO ENSINO MÉDIO

Na busca de subsídios para seleção de temas para o Currículo de Matemática do Ensino Médio, buscou-se suporte nas ideias de Skovsmose (2006), que realiza pesquisa sobre Educação Matemática Crítica (EMC), a qual apresenta como questão norteadora a democracia, refletindo e discutindo de que forma o trabalho com projetos e/ou modelagem pode vir a contribuir para o desenvolvimento de temas relevantes à Educação Matemática (EM).

De acordo com Skovsmose (2006) em um Currículo Crítico o universo educacional relaciona-se a problemas existentes fora do contexto escolar. Para a escolha dos mesmos, o autor sugere dois critérios: o subjetivo, no qual o problema deve ser relevante para os estudantes e pode ser definido através das experiências e do quadro teórico dos mesmos; o objetivo, no qual o problema precisa relacionar-se com problemas sociais existentes. Na Educação Crítica (EC), esses problemas devem estar interligados a situações e conflitos sociais e se faz necessário que os estudantes os assumam como seus.

Segundo o autor, na Dinamarca, no Ensino Básico e Superior, utilizam-se duas estratégias no desenvolvimento de uma prática de EC: a tematização ou a organização em projetos. A tematização é bastante utilizada nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, pois se torna viável o trabalho com EC desde que se integrem diferentes componentes curriculares e o trabalho em conjunto entre professores. Já a organização em projetos é utilizada nas universidades, pois precisa não só de uma reestruturação do programa de estudo, como também uma organização de espaços nesse ambiente, visto

que o estudante necessita de um local para trabalhar com o seu grupo.

No livro escrito por Skovsmose em 1999, intitulado “Hacia una filosofía de la educación matemática crítica”, apresentam-se algumas condições, descritas a seguir, para contextualizar a Matemática básica através de temáticas. Primeiramente, o tema deve ser conhecido pelos alunos ou possível de ser descrito em termos não matemáticos, além de pertencer a situações do cotidiano estudantil. Precisam-se evitar temas cujo significado só pode ser explicado se for desenvolvido todo o assunto. A segunda condição aponta a necessidade dos alunos terem acesso ao conteúdo em diferentes níveis, podendo desenvolver o tema, mesmo que tenham habilidades diferentes. Por isso, o tema não precisa ter nenhum nível predeterminado de dificuldade ou algum tipo de classificação ou agrupamento, de acordo com as habilidades dos alunos. A condição seguinte é a necessidade do tema possuir um valor em si mesmo, pois o trabalho com temáticas não deve ser considerado como uma introdução à conteúdos que serão desenvolvidos. Por último, o trabalho com temas precisa possibilitar a criação de conceitos matemáticos, ideias acerca da sistematização ou de onde e como usar a Matemática, propiciando o desenvolvimento de habilidades (SKOVSMOSE, 1999).

Ainda, o pesquisador Doll Jr. (1997), contribui na busca de critérios para escolha de temas para o Currículo de Matemática, através de sua pesquisa referente a Currículo Pós-Moderno¹⁶. De acordo com o autor, um currículo pós-moderno pode ser avaliado utilizando-se os quatro “Rs” que representam “riqueza”, “recursão”, “relações” e “rigor”.

O primeiro R, proposto pelo autor, refere-se ao critério “riqueza” que é relativo ao aprofundamento das questões propostas pelo currículo, as quais envolvem os significados e as múltiplas possibilidades de interpretações. Segundo o autor, os alunos e professores, em um currículo pós-moderno, têm a necessidade de se transformar e serem transformados. Para isso, o currículo requer um grau de indeterminância, irregularidade, ineficiência, caos, desequilíbrio, desregramento e experiência vivida. Mas, o fato do currículo precisar de qualidades perturbadoras não deve ser um problema, considerando que essas qualidades formam as problemáticas da vida, sendo fundamentais para um currículo rico e transformador. Isso quer dizer que as problemáticas, as perturbações e as possibilidades são aspectos próprios do currículo, os quais lhe dão riqueza.

16 Atualmente, não se está mais vivendo em um mundo “moderno”, mas pós-moderno, no qual não é possível definir pós-modernismo, pois é um movimento muito recente para se definir o que é, porém, pode-se defini-lo em termos do que deixou de ser (DOLL JR., 1997, p.20).

O critério “recursão”, de acordo com Doll Jr. (1997), refere-se à possibilidade de recorrer ou ocorrer novamente. A recursão está relacionada à operação matemática da iteração, ou seja, à repetição, pois, na iteração, utiliza-se uma fórmula matemática repetidamente. Apoiado nas ideias de Bruner, o autor expõe que a recursão para a Epistemologia e a Pedagogia se refere menos a Matemática e mais à capacidade humana de fazer com que os pensamentos se conectem em circuitos, pois essa conexão de pensamentos com pensamentos permite que se criem significados, oportunizando ao aluno construir conceitos. Doll Jr. (1997) enfatiza o fato de um currículo que usa recursão não ter um início ou final, pois cada final é um início para um novo projeto. Ainda, quanto a esse critério, recursão e repetição diferem-se, pois uma não repercute na outra. A repetição busca melhorar o desempenho, pois o processo de reflexão assume um papel ineficaz, visto que ocorre uma automatização de procedimentos. Por outro lado, o processo recursivo “visa desenvolver a competência, a capacidade de organizar, combinar, inquirir, utilizar as coisas heurísticamente” (DOLL JR., 1997, p. 195). A recursão se utiliza da reflexão convenientemente, pois é no ato de refletir que ideias se relacionam e nesse processo há uma necessidade de outros olhares, opiniões, críticas e análises do que foi realizado ou projetado, porque a essência da recursão está no diálogo, caso contrário ela não seria reflexiva.

Já o critério “relações”, em um currículo pós-moderno, caracteriza-se pelas relações que são importantes de duas maneiras: pedagógica e cultural. A primeira refere-se às relações intrínsecas do currículo, o que lhe torna cada vez mais rico. As relações pedagógicas evidenciam as possíveis conexões dentro de uma estrutura curricular que lhe dão profundidade. No entanto, essas relações em um currículo pós-moderno, precisam ser construídas num processo recursivo de fazer, refletindo sobre este fazer, e é nesse processo que o currículo desenvolve sua riqueza. A segunda refere-se às relações culturais extrínsecas do currículo, que formam uma rede, na qual o currículo está vinculado. As relações culturais ressaltam a importância da narração e do diálogo como meios de interpretação. Da narração resultam os conceitos de história, linguagem e lugar. O diálogo permite que esses três aspectos interajam, de forma a propiciar um juízo de cultura, que pode ser local ou global.

Segundo Doll Jr. (1997), o “rigor” é o critério mais importante, pois evita que um currículo transformativo se reduza a um relativismo. Em um currículo pós-moderno, para analisar um assunto rigorosamente, precisa-se fazer um levantamento de todas as interpretações possíveis. Para isso, o

rigor expressa a intencionalidade de buscar distintos caminhos, alternativas, associações, relações, comparações e conexões, procurando elucidar as suposições, para que se tenha no currículo, um diálogo significativo e transformador.

Também, o pesquisador Silva, em sua tese de doutorado defendida no ano de 2009, com o título “Currículo no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos”, baseando-se, também, nas ideias de Doll Jr. sugere critérios para escolha dos conteúdos matemáticos (riqueza, reflexão, realidade e responsabilidade) e critérios para organização (recursão, relações, rigor e ressignificação) dos mesmos no Ensino Médio.

O primeiro critério para escolha de conteúdos no Ensino Médio é “riqueza” que está relacionado às “[...] problemáticas, perturbações e possibilidade” (SILVA, 2009, p. 187). Segundo o autor, a riqueza salienta a ideia de que um currículo não pode ser visto como uma camisa de força, que gerencia a utilização dos conteúdos. De acordo com Silva (2009), esse critério vislumbra a possibilidade de trabalhar elementos da própria Matemática, buscando mostrar sua diversidade, certezas e incertezas.

O segundo critério, “reflexão”, apontado por Silva (2009), discute a questão do papel social da Matemática, como uma forma de transformar a sociedade. Esse critério para o autor está relacionado aos conflitos locais, que por meio dos conteúdos podem sugerir respostas ou encaminhamentos que solucionem o problema.

Para Silva (2009) o critério “realidade” refere-se a uma prática que propicie trabalhar com os diversos contextos, sendo eles, culturais, sociais ou econômicos, buscando que os mesmos permeiem a comunidade, visto que os problemas de uma comunidade representam a realidade do grupo social ali inserido e os conteúdos matemáticos poderiam auxiliar na modelação e resolução dos mesmos, não para obter uma resposta matematicamente certa, mas buscando caminhos ou possibilidades que possam vir a contribuir para que a comunidade encontre uma solução. Silva (2009) recomenda a metodologia de Modelagem Matemática e Projetos de Trabalhos para auxiliar no desenvolvimento de conteúdos que envolvam esse critério, argumentando que essas metodologias viabilizam trabalhar com problemas importantes para comunidade envolvendo aspectos sociais, políticos ou econômicos, tendo em vista que essas metodologias estão relacionadas a questões de aplicações.

Segundo Silva (2009), o critério “responsabilidade” refere-se a como são utilizados os conteúdos matemáticos, ou seja, está relacionada a forma de seleção dos conteúdos, mais propriamente na escolha de conteúdos que

permitem ser desenvolvidos totalmente, que oportunizem estabelecer associações entre si ou com outros conteúdos matemáticos, com distintos graus de complexidade. Para o autor, a Matemática desenvolvida no Ensino Médio é uma “[...] história contada pela metade” (SILVA, 2009, p. 195), pois ao tratar dos conteúdos de matrizes e determinantes, nada se fala sobre sua relação com a Álgebra Linear.

Quanto aos critérios de organização dos conteúdos, para Silva (2009) o critério “recursão” trata da possibilidade do aluno rever o conteúdo em novos contextos com diferentes níveis de dificuldade. De acordo com o autor, a “recursão” refere-se à possibilidade de trabalhar os conteúdos a partir de outros temas, ou seja, seria a elaboração de várias atividades que permitissem revisitar os conteúdos.

O segundo critério, “relações”, conforme Silva (2009) diz respeito a duas dimensões: a pedagógica e a cultural. A primeira discute os elementos que estão relacionados à estrutura interna do currículo e a segunda propõe examinar as características da cultura local, mas essas dimensões não se afastam, bem pelo contrário, elas se complementam. A dimensão pedagógica aborda a questão do tempo no processo de ensino e aprendizagem como tendo um papel secundário, visto que a relação entre o currículo e o tempo precisa ser feita da melhor forma possível, pois o currículo não pode levar em consideração apenas a sequência linear dos conteúdos a serem cumpridos, precisa-se que o professor saiba qual a profundidade que deve abordar os conteúdos serão trabalhados com seus alunos. A segunda dimensão refere-se à influência da cultura nas relações que permeiam o ambiente escolar.

O critério “rigor” refere-se às características organizacionais e metodológicas envolvidas na prática docente. De acordo com Silva (2009), o rigor trata da organização dos conteúdos e do planejamento conjunto entre professor, aluno, coordenação pedagógica e direção na tomada de decisão referente às estratégias metodológicas que serão utilizadas.

O critério “ressignificação” trata de recontextualizar um conteúdo dentro de outro tema, como por exemplo, construir conceitos com base na História da Matemática. Segundo Silva (2009), quando se promove a compreensão dos conteúdos matemáticos em diferentes contextos pode-se produzir novos significados que levem os alunos a estabelecerem relações enriquecedoras.

Contudo, os critérios estabelecidos pelos autores permitem que se perceba a importância de estabelecer critérios para seleção de temas a serem abordados no Currículo de Matemática do Ensino Médio, para que se tenha

clareza de que o tema proposto é adequado a atividade planejada pelo professor, se permite desenvolver os conteúdos matemáticos relacionados ao tema em questão e se oportuniza perceber o papel da Matemática frente as questões sociais, políticas, econômicas, ambientais e culturais.

REFLEXÕES SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DE SKOVSMOSE, DOLL JR. E SILVA PARA A SELEÇÃO DE CRITÉRIOS PARA TEMAS NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Para a construção de critérios, entende-se que é preciso refletir sobre as questões sugeridas por Skovsmose (2006), porque, ao trabalhar com temas, também é necessário verificar quais são as aplicabilidades do mesmo, buscando responder às questões: A quem esse tema interessa, ao aluno, ao professor, à escola ou à comunidade? Onde vai ser utilizado? Como vai ser desenvolvido? Com quais objetivos se pretende desenvolver esse assunto? Essas indagações precisam ser respondidas quando se pretende trabalhar com temas ao longo do Currículo. Além disso, quando se pensa em buscar critérios, há necessidade de justificar os interesses por detrás do assunto, ou seja, quais são as expectativas/objetivos do professor e do aluno ao desenvolver esse tema, que conhecimento pretende-se construir ao estudá-lo.

A respeito dos pressupostos por detrás do assunto, elencado por Skovsmose (2006), nesse trabalho, tem-se a necessidade de verificar quais são os encaminhamentos para que o assunto gere questões e problemas que possam ser representados e explicados em termos matemáticos. Quanto às funções do assunto, o professor e o aluno precisam ter clareza do porquê da pesquisa, para justificar as implicações que ela produz. Também é imprescindível verificar quais são as limitações do tema, ou seja, quando ele não tem importância para o que se pretende pesquisar.

Ainda, os quatro “Rs” investigados por Doll Jr. (1997) para avaliar um Currículo Pós-Moderno, pode contribuir para escolha de temas. Ao indicar temas que podem ser desenvolvidos em sala de aula, pretende-se que o currículo seja construtivo no qual professor e alunos conversam sobre os encaminhamentos da pesquisa, haja a participação ativa do estudante nas atividades a serem propostas e que se construam conceitos matemáticos. O critério “riqueza” permitirá que professores e alunos transformem e sejam transformados, através de temas que possibilitem desenvolver diversas atividades, construir conceitos, revisar ou ampliar os conteúdos

matemáticos. O critério “recursão” refere-se a possibilidade de escolha de temas que permitam ao aluno refletir-sobre-o-fazer, buscando pensar e repensar sobre os caminhos adotados para resolução das atividades. O critério “relações” é importante na escolha de temas, pois este critério evidencia as possíveis conexões entre os temas e os conteúdos matemáticos num processo recursivo de fazer, refletindo sobre este fazer. O critério “rigor” está relacionado à escolha de temas que permitam desenvolver os conteúdos matemáticos, buscando conforme as indicações de Silva (2009) verificar as possibilidades metodológicas e organizacionais de aplicação do tema.

Também, os critérios propostos por Silva (2009) para escolha e organização dos conteúdos podem ser explorados na seleção de temas para o Currículo de Matemática, pois os temas a serem desenvolvidos precisam apresentar aspectos relacionados à “reflexão”, no qual os temas podem tratar os conteúdos matemáticos a partir de assuntos relacionados a economia familiar, saneamento básico, entre outros, que também permitem desenvolver problemas locais, o que leva ao critério “realidade” e “responsabilidade”, pois verificar possibilidades de solução ou formas de amenizar os impactos de problemas desta natureza, proporciona aos estudantes perceber a importância da disciplina de Matemática na construção da sociedade em que vivem e o critério “ressignificação” está presente na escolha de temas que desenvolvam os conteúdos matemáticos em novos contextos.

Os autores Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) e Silva (2009) fazem com que se reflita sobre a construção de atividades que permitam trabalhar os conteúdos matemáticos do Ensino Médio, não apenas buscando o conhecimento matemático, mas compreendendo como a Matemática pode contribuir para formação do cidadão, através do desenvolvimento de temáticas.

De acordo com Azcárate (1997), o currículo de Matemática poderia ser organizado por uma rede de problemas que permitissem ao aluno compreender e interagir com a realidade social, cultural, política e natural, mas para isso, é importante buscar temas que façam parte da realidade desses alunos e que permitam o desenvolvimento de conteúdos matemáticos necessários para a vida cotidiana desses estudantes. Dessa forma, talvez se consiga atingir o objetivo da Educação Matemática, que é desenvolver estratégias intelectuais que permitam a construção de uma Matemática como corpo de conhecimento, de técnicas e procedimentos que sejam úteis para satisfazer as necessidades da vida em sociedade.

Portanto, é preciso que se reflita sobre o Currículo de Matemática da Educação Básica, pois são necessárias algumas mudanças, uma vez que

pesquisas na área de ensino da Matemática avançam e o mesmo não parece ocorrer com o Currículo. Assim, desenvolver os conteúdos matemáticos aliados a temas implica relacionar o conhecimento matemático construído nas escolas a saberes relacionado à vida em sociedade, com a intenção de conscientizar os estudantes da importância de serem cidadãos críticos e participativos.

UMA ABORDAGEM POR TEMÁTICAS NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Os documentos oficiais mostram uma preocupação com a organização curricular, conforme indicações do Plano Nacional da Educação (2011-2020) que expõe a necessidade de diversificar o Currículo do Ensino Médio, buscando estimular o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação, relacionarem a educação formal com a popular, incentivar o uso de novas práticas pedagógicas. Também, no Rio Grande do Sul, tem-se a proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio (2011) que se constituiu na formação de um Ensino Médio politécnico baseado na articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias com os eixos cultura, ciência, tecnologia e trabalho, no qual se pretende que os conteúdos formais tenham por base os conteúdos sociais. De acordo com Brasil (2011), esta forma de ensino não visa profissionalizar os estudantes da última etapa da Educação Básica, mas apresentar uma nova organização curricular.

Nesse sentido, esta pesquisa de doutorado referente a “Temas de interesse no Currículo de Matemática no Ensino Médio: possibilidades e desafios”, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas), orientada pela professora doutora Claudia Lisete Oliveira Groenwald, que pretende tratar sobre os critérios para escolha de temas a serem utilizados no Currículo de Matemática do Ensino Médio.

Neste artigo, apresentaram-se os trabalhos dos pesquisadores Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) e Silva (2009) para seleção de temas para o Currículo de Matemática. Baseando nas pesquisas dos referidos autores, busca-se apresentar os critérios para seleção de temas. Acredita-se que a temática “Político Social” pode ser abordada no Currículo de Matemática do Ensino Médio, de acordo com as pesquisas de Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) e Silva (2009).

Entende-se que para seleção de temas Políticos Sociais a serem desenvolvidos em sala de aula envolvendo os conteúdos matemáticos, pode-se utilizar as cinco questões relacionadas a um Currículo Crítico propostas pelo pesquisador Skovsmose (2006). Assim, para trabalhar o assunto Salário, o professor teria que se questionar sobre: qual é a aplicabilidade desse tema para o estudante do Ensino Médio, quais seriam as possíveis associações entre o tema, a vida em sociedade e os conteúdos matemáticos; qual é a função desse tema para a construção de conhecimentos e formação de atitudes críticas; quais os interesses do Currículo de Matemática ao trabalhar esse assunto no desenvolvimento dos conteúdos; quais são os problemas que esse tema pode gerar de forma a contribuir na construção de conceitos matemáticos; quais as limitações desse assunto no Currículo de Matemática.

Quanto aos problemas que podem ser tratados em Educação Matemática sobre o referido tema, tomando por base as pesquisas de Skovsmose (2006), seria necessário que esse tema fosse relevante, estivesse relacionado a processos importantes na sociedade e permitisse o engajamento dos estudantes na situação-problema e que o processo de resolução servisse como base para um engajamento político e social.

Os autores Doll Jr. (1997) e Silva (2009), também auxiliam na seleção de temas através de seus critérios. O pesquisador Doll Jr. (1997) ao indicar que um Currículo Pós-Moderno precisa apresentar a “riqueza” que pode ser percebida através da possibilidade de relacionar os conteúdos a questões trabalhistas. A “recursão” por meio do pensar e refletir sobre o pensado num processo de reflexão sobre os aspectos envolvendo esse tema, por exemplo, entender o desconto de 6% referente ao vale transporte na folha de pagamento. As “relações pedagógicas” que podem ocorrer ao desenvolver assuntos que envolvem as questões salariais. As “relações culturais” referentes às diferenças salariais e a média de salário de cada profissão. O “rigor” através da possibilidade de não se limitar a buscar uma solução única, mas diferentes caminhos para a solução do problema exposto. O pesquisador Silva (2009), ao propor o critério “reflexão”, o qual está relacionado ao papel social da Matemática como uma disciplina que também prepara para a vida em sociedade e o assunto Salário está relacionado à formação do senso crítico ao perceber falhas na folha de pagamento. A “realidade” ao trazer um tema que permite entender os aspectos ligados as questões salariais como o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço. A “responsabilidade” do professor ao escolher temas de interesse para Currículo de Matemática seja importante

para o estudante do Ensino Médio para sua formação como cidadão. A “ressignificação” ao permitir que os conteúdos possam ser trabalhados em outros contextos.

Portanto, considera-se que o assunto Salário pode ser explorado no Currículo de Matemática do Ensino Médio, pois é uma necessidade do estudante dessa etapa da Educação Básica, que será um futuro trabalhador, conhecer seus direitos e deveres, sabendo posicionar-se frente às problemáticas que podem surgir com relação a esse assunto.

CONCLUSÃO

Neste artigo pode-se observar que ao estabelecer critérios para escolha de temas a serem desenvolvido no Currículo de Matemática do Ensino Médio, ficam evidenciadas as intencionalidades educativas no desenvolvimento de cada tema. O trabalho envolvendo os conteúdos aliados a temas, que sejam interdisciplinares, de interesse e modernos, pode ser uma metodologia que favoreça o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os alunos estabeleçam ligações pertinentes que possibilitem utilizá-los em sua vida cotidiana, no mundo trabalho e em estudos posteriores.

Para que o Currículo do Ensino Médio atenda as necessidades da vida moderna, entende-se que é importante desenvolver os conteúdos matemáticos através de temas ambientais, sociais, políticos, contemporâneos, entre outros.

REFERÊNCIAS

AZCÁRATE, Pilar. ¿Qué matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual? Investigación em l Escuela, 32, 77-85, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

_____. Projeto de LEI 8035, de 2010. Aprova o Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020 e dá outras providências. República Federativa do Brasil, Brasília, 2011.

- DOLL JR, W. E. Currículo: uma perspectiva pós-moderna. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto alegre: Artes Médicas, 1997.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio 2011-2014. Novembro 2011.
- SILVA, Marcio Antonio da. Currículo de Matemática no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.
- SKOVSMOSE, O. Hacia una filosofía de la educación matemática crítica. Traducido por Paola Valero. Bogotá: Universidade de los Andes, 1999.
- _____. Educação Matemática Crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2006.

CURRÍCULOS PRESCRITOS E AVALIADOS PELO SAEB: ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE O TEMA RELAÇÕES ESPACIAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Edda Curi¹⁷

Resumo: Este texto tem como objetivo refletir sobre o ensino do tema Relações Espaciais nos anos iniciais do ensino fundamental, focado nos currículos prescritos no âmbito federal, e no Estado de São Paulo nas instâncias estadual e municipal e o currículo avaliado pelo Sistema de Avaliação do Ensino Básico - SAEB, a partir de uma análise documental de documentos oficiais que prescrevem e avaliam esse tema. A análise revela que há coerências entre os objetivos/expectativas de aprendizagem propostos nos documentos curriculares e os descritores de avaliação da Matriz de Referência do SAEB. No entanto, as questões avaliadas no SAEB e divulgadas em documentos oficiais revelam um recorte muito sucinto do que pode ser desenvolvido nas aulas, não permite avaliar o conhecimento da criança sobre o espaço em que vive, não traduz a amplitude das atividades que podem ser desenvolvidas no ensino desses conteúdos. Talvez esse fato ocorra pelo tipo de questões em forma de teste usado na Prova Brasil, que não possibilita à criança fazer representações ou descrições do espaço. Cabe destacar que este tema é relativamente novo nos currículos e embora os documentos curriculares analisados apresentem algumas considerações teóricas interessantes, faltam elementos que possam subsidiar o professor no seu trabalho em sala de aula, como o destaque para as três competências geométricas que as tarefas com relações espaciais permitem desenvolver (a leitura e interpretação de representações do espaço, a comunicação oral de posições e movimentos no espaço e a construção de representações que indiquem relações espaciais), o que possibilitará o uso social desse tema e a ampliação da noção de referencial.

Palavras chave: currículos prescritos, currículos avaliados, Relações Espaciais, SAEB/Prova Brasil.

17 Universidade Cruzeiro do Sul, edda.curi@gmail.com

Introdução

A noção de Currículo como uma lista de conteúdos a serem desenvolvidos nas aulas não mais se adéqua às escolas do século XXI. Hoje o currículo, apesar de ser uma palavra polissêmica, pode ser entendido como uma práxis que envolve experiências de aprendizagem escolar vivenciadas pelos alunos a partir de conteúdos ensinados e aprendidos que se originam em planejamentos escolares, num momento histórico e social determinado para um determinado nível de educação.

Nessa linha Sacristán (2000) destaca currículo é um meio pelo qual a escola se organiza, propõe seus caminhos e orienta sua prática. O autor discorre sobre a importância dos objetivos da escola, do contexto, dos conteúdos e ações práticas no currículo, sua função socializadora e cultural que permite reagrupar em torno de uma instituição de ensino uma série de práticas, entre elas a prática pedagógica refletindo as práticas sociais no currículo.

Sacristán considera várias instâncias curriculares que vão dos currículos prescritos, apresentados, moldados pelos professores, praticados em sala de aula até os currículos avaliados. Para este texto, a reflexão gira em torno dos currículos prescritos e avaliados.

De acordo com o autor, o currículo prescrito é um conjunto de diretrizes ou orientações gerais definidas a nível oficial. É um documento de referência para a elaboração dos currículos apresentados por autores de livros didáticos, moldados pelos professores no planejamento e avaliados em macro avaliações. Apresenta fundamentação teórica, pesquisas da área, orientações metodológicas e didáticas e indica expectativas de aprendizagem para cada ano da escolaridade e que serão objeto da instância do currículo avaliado. O currículo avaliado, portanto, evidencia a relação entre currículo e as avaliações realizadas, pois trata dos processos internos e externos de avaliação. Neste texto focalizaremos a avaliação externa denominada de Prova Brasil. Esse tipo de prova visa obter indicadores educacionais que possam subsidiar políticas públicas visando a melhorar a qualidade do ensino e corrigir eventuais distorções detectadas.

A divulgação dos resultados das avaliações externas como SAEB/ Prova Brasil propiciam uma avaliação da sociedade no geral, além de pais e pesquisadores, mas sem a reflexão que esses resultados merecem.

Contextualização

No nosso país, embora não haja currículo obrigatório, há orientações curriculares em nível federal e em alguns estados (e municípios) há orientações em nível estadual (e municipal). É o que se dá na cidade de São Paulo, em que as orientações curriculares se dão em nível estadual e municipal, com base nas referências nacionais.

Em instância federal, o documento que apresenta orientações curriculares é denominado Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN. Ele foi elaborado em 1997, época em que o ensino fundamental era organizado em oito anos. O documento está dividido em 4 ciclos e os dois primeiros ciclos que podem ser adequados aos cinco anos do ensino fundamental na proposta de escolaridade fundamental de 9 anos. Em São Paulo, no nível estadual, o currículo prescrito pela Secretaria Estadual de Educação para os anos iniciais do ensino fundamental está sendo debatido em várias instâncias e deve ser anunciado até 2014, mas há uma versão inicial sendo discutida na rede estadual de ensino. No nível municipal, em 2007 foi elaborado documento pela SMESP (Secretaria Municipal de Educação de São Paulo) denominado Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem para todas as áreas de conhecimento destinado ao ensino fundamental organizado em nove anos.

Neste texto, analisaremos os três documentos em relação ao tema Relações Espaciais, no âmbito dos cinco primeiros anos do ensino fundamental.

Objetivos e expectativas de aprendizagem previstas nos documentos.

Os três documentos, depois de apresentar uma discussão sobre a natureza da área e a importância da Matemática na formação do cidadão, destacam objetivos ou expectativas de aprendizagem¹⁸ e conteúdos. Dão pistas para avaliação e expõem algumas orientações didáticas para o desenvolvimento dos conteúdos e pesquisas atuais na área.

O quadro a seguir apresenta objetivos/expectativas de aprendizagem para cada ano (ou ciclo, conforme documento) referente ao tema Relações Espaciais.

18 Os documentos que usam a expressão Expectativas de Aprendizagem, as descrevem como o que se espera que o aluno aprenda ao final de cada ano de escolaridade em relação aos conteúdos matemáticos.

PCN		ORIENTAÇÕES CURRICULARES/SME	ORIENTAÇÕES CURRICULARES/SEE
C i c l o 1	- Estabelecer pontos de referência para situar-se, posicionar-se e deslocar-se no espaço, bem como para identificar relações de posição entre objetos no espaço; interpretar e fornecer instruções, usando terminologia adequada.	1º A N O - Identificar pontos de referência para indicar sua posição na sala de aula. - Indicar oralmente a posição em que se encontra no espaço escolar e representá-lo por meio de desenhos. - Indicar oralmente o caminho para se movimentar no espaço escolar e chegar a um determinado local da escola e representar a trajetória por meio de desenhos. - Fazer leitura de croquis simples que indiquem a posição de um objeto ou pessoa. - Fazer leitura de um croquis simples que indique a movimentação de um objeto ou pessoa.	- Identificar pontos de referência para indicar sua localização na sala de aula. - Identificar pontos de referência para indicar a localização de sua sala de aula na escola. - Indicar como se movimentar no espaço escolar e chegar a um determinado local da escola, oralmente. - Indicar como se movimentar no espaço escolar e chegar a um determinado local da escola, por meio de desenhos. - Fazer a leitura de croquis simples que indiquem a posição e a movimentação de um objeto ou pessoa.
		2º A N O - Localizar pessoas ou objetos no espaço com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição. - Identificar a movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e indicações de direção e sentido.	- Localizar pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição. - Identificar a movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido.
		3º A N O - Interpretar a localização de um objeto ou pessoa no espaço, pela análise de maquetes, esboços e croquis.	- Ler, interpretar e representar a posição de um objeto ou pessoa no espaço pela análise de maquetes, esboços, croquis.

C i c l o 2			- Interpretar a movimentação de um objeto ou pessoa no espaço, pela análise de maquetes, esboços e croquis.	- Ler, interpretar e representar a movimentação de um objeto ou pessoa no espaço pela análise de trajetos em maquetes, croquis.
	- Estabelecer pontos de referência para interpretar e representar a localização e movimentação de pessoas ou objetos, utilizando terminologia adequada para descrever posições.	4º A N O	- Identificar a posição de uma pessoa ou objeto num desenho apresentado em malha quadriculada. - Identificar a localização de uma pessoa ou objeto num desenho em malha quadriculada.	- Utilizar malhas quadriculadas para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto. - Utilizar malhas quadriculadas para representar, no plano, a movimentação de uma pessoa ou objeto.
		5º A N O	- Descrever, interpretar e representar por meio de desenhos a localização ou a movimentação de uma pessoa ou um objeto.	- Descrever, interpretar e representar a posição ou a movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construir itinerários. - Interpretar representações no plano cartesiano, usando coordenadas.

Quadro 1- Objetivos/Expectativas de Aprendizagem

Fontes: PCN, Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem e Material EMAI (versão preliminar)

Nos objetivos/expectativas de aprendizagem, os três documentos convergem, embora os documentos mais recentes sejam mais explícitos na descrição das expectativas de aprendizagem, desdobrando-as e apontando ora trabalhos orais, ora leitura de mapas, ora elaboração de trajetos, três competências bastante diferentes, mas não há explicitação dessas habilidades nos documentos analisados, o que pode passar despercebido nas leituras.

Também nos documentos mais recentes percebe-se claramente o encadeamento vertical das expectativas de aprendizagem ano a ano e a ampliação das habilidades relativas a esse tema, ou seja, se no primeiro ano a expectativa é de que a criança indique oralmente como se movimentar no espaço escolar e chegar a um determinado local da escola, no segundo ano ainda no trabalho oral, a expectativa é de identificar a movimentação de

peças ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido. No terceiro ano isso se amplia, pois a expectativa é a de ler, interpretar e representar a movimentação de um objeto ou pessoa no espaço pela análise de maquetes, esboços, croquis que mostrem trajetórias. No quarto ano, há nova ampliação, pois a expectativa é de que a criança utilize malhas quadriculadas para representar a movimentação de pessoa ou objeto e finaliza no 5º ano com o uso de coordenadas para interpretar representações no plano cartesiano, e a construção de itinerários. O mesmo tipo de encadeamento vertical pode ser observado com as outras expectativas.

Em suas orientações didáticas, os documentos também convergem. Chamam a atenção para a constituição de um sistema de coordenadas relativo ao seu próprio corpo na chamada fase egocêntrica. Destacam que para se orientar, a criança considera apenas seu próprio corpo como referência e que gradualmente ela toma consciência dos movimentos de seu próprio corpo, de seu deslocamento.

Os documentos indicam a necessidade de desenvolver a capacidade de estabelecer pontos de referência em seu entorno, a situar-se no espaço, deslocar-se nele, dando e recebendo instruções, compreendendo termos como esquerda, direita, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto, para descrever a posição, construindo itinerários. Acentuam que o trabalho deve centrar-se na realização de atividades exploratórias do espaço, com deslocamentos, observações de movimentos de outras pessoas, e utilização de vocabulário próprio (em cima, embaixo, ao lado, atrás, entre, esquerda, direita, no mesmo sentido, em direção contrária). Destacam ainda a necessidade de trabalhar com representações do espaço, produzindo-as e interpretando-as, com malhas e diagramas, guias e mapas.

Os documentos enfatizam que a passagem do espaço perceptível para o espaço representativo não é tão simples e que é preciso vivenciar muitas experiências sobre os objetos do espaço em que vive para que a criança aprenda a construir uma rede de conhecimentos relativos à localização e à orientação. Destacam que esses elementos permitirão distanciar-se do espaço sensorial ou físico e adentrar para o espaço representativo. Chamam a atenção para o aspecto experimental que permite relacionar os dois espaços: o sensível e o representativo. Afirmam que a experimentação permite agir, antecipar, ver, explicar o que se passa no espaço sensível e possibilita o trabalho sobre as representações dos objetos do espaço geométrico. Concluem que esse trabalho possibilita desprender-se da manipulação dos objetos reais para raciocinar sobre representações mentais.

Os documentos indicam a importância do trabalho oral nos três primeiros anos do ensino fundamental para que dê e receba instruções de localização, compreenda e utilize termos como esquerda, direita, giro, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto. Também salientam a construção de itinerários, a partir de instruções dadas, sempre dando pontos de referência.

Nos quarto e quinto ano, os documentos apontam a necessidade da utilização de malhas, diagramas, tabelas e mapas.

Algumas considerações

Este é um tema relativamente novo nos currículos. Foi anunciado pela primeira vez com os Parâmetros Curriculares Nacionais e embora os documentos curriculares analisados apresentem algumas considerações teóricas interessantes sobre o tema, faltam elementos que possam subsidiar o professor no seu trabalho em sala de aula, como o destaque para as três competências geométricas que o trabalho com relações espaciais permite desenvolver (a leitura e interpretação de representações do espaço, a comunicação oral de posições e movimentos no espaço e a construção de representações que indiquem relações espaciais), a importância do uso social desse tema, a noção de referencial.

A exploração do espaço e as interações propiciadas pelas diversas formas de comunicação caracterizam a aquisição de competências geométricas iniciais pelas crianças. Essas competências permitem à criança localizar objetos, observar seus deslocamentos e movimentar-se no seu entorno físico.

No entanto, para que o estudo das relações espaciais seja importante para a construção da cidadania, é necessário que o trabalho com esse tema tenha o foco no seu uso social.

Como já foi dito, há três competências geométricas importantes de natureza distintas referentes a esse tema: a primeira refere-se à leitura e interpretação de representações do espaço com uso de esquemas, malhas e diagramas, guias e mapas, a segunda refere-se à construção de representações do espaço e a terceira, de grande uso social, é a de comunicação a partir de descrições do espaço de posições, movimentações e relações espaciais usando terminologia própria compreensível no ambiente social.

Embora não haja hierarquia rígida entre essas competências, estudos mostram que a exploração oral do espaço é anterior a qualquer tipo de re-

apresentação gráfica. Os movimentos da criança, a exploração do espaço e as interações propiciadas pelas diversas formas de linguagem caracterizam a fase inicial da aquisição das competências geométricas relativas ao espaço. A competência de interpretação do espaço também é anterior à da construção da representação do espaço. A criança constrói a representação do espaço se ela já tiver tido oportunidade de analisar diferentes representações do espaço.

Ainda há mais um detalhe. O espaço não é estático e a sua interpretação ou representação, depende de diferentes pontos de vista. Numa representação espacial, é importante observar de que lado essa representação está sendo observada, qual é a posição do observador, qual é a posição de quem está descrevendo a comanda, etc.

A construção de representações do espaço pela criança evolui com o tempo, mas é preciso intervenção. A socialização das representações construídas pelos alunos e as discussões possíveis sobre elas faz com que as crianças aprimorem seus desenhos.

A noção de referencial é básica em todas as atividades que envolvem localização e movimentação no espaço. Logo, há necessidade de o professor desenvolver uma variedade de atividades com foco em descrição, interpretação ou construção de representações do espaço usando referenciais diversos. Para que seja possível localizar objetos em representações do espaço é necessário desenvolver habilidades relativas a essa competência desde os anos iniciais do ensino fundamental, encadeando-as ano a ano e ampliando-as.

O Currículo Avaliado

No que se refere ao currículo avaliado pela Prova Brasil, o documento base denomina-se Matriz de Referência de Avaliação do SAEB, publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, em 2001. O INEP publicou três outros documentos explicativos para as Matrizes e que também discutem algumas questões da Prova Brasil. São eles: Um olhar sobre a avaliação de língua portuguesa e de matemática: Prova Brasil e SAEB (2008), PDE/Prova Brasil (2008) e Matemática: Orientações para o professor. SAEB/Prova Brasil (2009). No tema Espaço e Forma desses documentos estão elencadas habilidades referentes aos conhecimentos do espaço e das formas geométricas. Os documentos apresentam orientações para formulação das questões de avaliação com o que

denominam de Descritor¹⁹. Segundo os documentos, no que se refere às noções de espaço, espera-se que os alunos compreendam o espaço com suas diferentes formas; descrevam e representem o mundo em que vivem com compreensão; estabeleçam conexões entre a Matemática e as demais áreas do conhecimento. Cabe destacar que todas as questões da Prova Brasil são elaboradas em forma de teste, com 4 alternativas para o 5º ano, sendo uma delas a correta. Há um único Descritor, que pode ser considerado semelhante a um objetivo de ensino ou expectativa de aprendizagem, referente ao tema, o D1, transcrito a seguir.

D1 - Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.

Esse Descritor pode dar origem a dois grandes conjuntos de questões, envolvendo habilidades diferentes: de localização ou de movimentação no espaço. Como já foi discutido neste texto, as crianças devem participar de atividades que permitam a descrição do espaço, o uso de terminologia adequada, o esboço de trajetos, o uso de pontos de referência, entre outros. Tais habilidades, no entanto, não podem ser avaliadas em uma prova tipo teste.

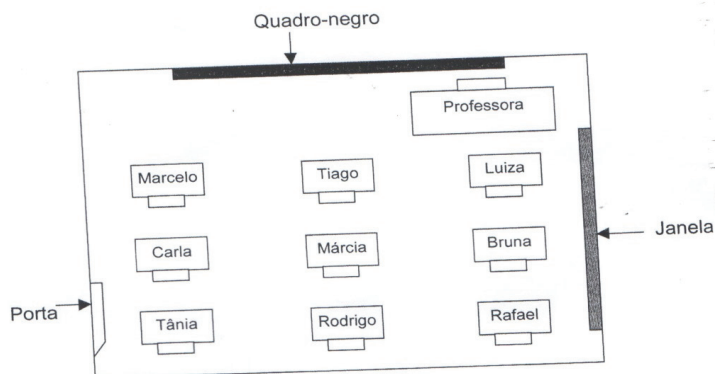
As questões divulgadas da Prova Brasil, geralmente, contêm desenhos de cenas estanques, em que a criança precisa identificar a localização (ou a movimentação) de um personagem (ou objeto), como é possível verificar na questão apresentada mais à frente. Pela limitação do tipo de prova, esse tipo de questão só consegue avaliar, se a criança domina a nomenclatura referente à posição adequada.

Consideramos que esse descritor é coerente com as indicações dos documentos curriculares que acabamos de analisar, mas é um recorte muito pobre do que pode ser desenvolvido nas aulas, não permite ampliar o conhecimento que a criança tem do espaço onde vive, não traduz a amplitude das atividades que podem ser desenvolvidas, quando se ensinam esses conteúdos. Como já foi dito, o tipo de questões que esse descritor permitem elaborar é pouco diversificado, pelo próprio formato de teste usado na Prova Brasil, que não possibilita à criança fazer representações ou descrições do espaço.

Pesquisamos questões da Prova Brasil relativas ao Descritor D1 divulgadas nos documentos publicados pelo INEP e encontramos cinco questões. Neste texto apresentaremos duas: o exemplo a seguir, consta dos dois documentos publicados em 2008 e o outro publicado em um documento de 2009.

19 Segundo o documento, o Descritor descreve a habilidade que deve ser considerada no item de avaliação.

Marcelo fez a seguinte planta de sua sala de aula



Das crianças que se sentam perto da janela, a que senta mais longe da professora é

- (A) O Marcelo (B) A Luiza (C) O Rafael (D) A Tânia

Figura 1 – Exemplo de Item.

Fonte: PDE/ Prova Brasil, 2008, p. 110 e 111.

A questão envolve duas informações: sentar perto da janela e mais longe da professora. O Percentual de respostas à questão mostra grande incidência de respostas na alternativa D, cerca de 34%, o que nos permite conjecturar que quem assinalou essa alternativa considerou, ao que parece, apenas uma informação dada, não percebendo a informação que a criança senta perto da janela. A tabela a seguir apresenta os índices de alternativas assinaladas na Prova Brasil.

A	B	C	D
11%	9%	37%	34%

Tabela 1- Percentual de respostas às alternativas

Fonte: PDE/ Prova Brasil, 2008, p. 111.

Os dois documentos publicados em 2008, ao apresentar alguns comentários sobre as respostas desses alunos destacam apenas o valor quantitativo das alternativas sem muitas explicações para os motivos que levariam os alunos a assinalar determinada alternativa.

Quanto às sugestões de atividades para que essa habilidade pudesse ser melhor desenvolvida, os dois documentos propõem atividades que permitam localização ou movimentação de objetos, indicando posicionamento e referências. Sugerem ainda que em momento posterior, se faça a construção formal em sala de aula de trajetos para que o aluno possa representar as experiências vivenciadas. Recomendam o trabalho com mapas da cidade ou do bairro, croquis da escola ou da sala de aula, usando material “pedagógico apropriado”.

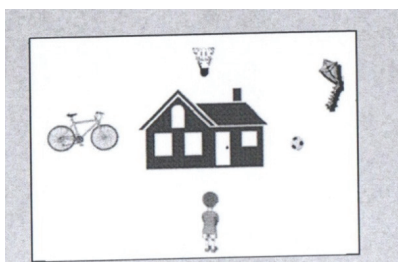
Embora documentos referentes às macro avaliações realizadas pelo MEC não tenham como finalidade apresentar orientações curriculares, as sugestões de atividades propostas não levam ao desenvolvimento da habilidade avaliada na Prova Brasil pela questão apresentada na Figura 1.

Não se discute o cerne da questão avaliada, ou seja, que a localização só é possível se o par de informações for considerado e que a falta de domínio do vocabulário adequado também é um entrave para a questão. Se todas as atividades sugeridas pelo documento forem realizadas, mas se não forem focadas duas componentes da localização no plano e o desenvolvimento do vocabulário adequado, a evolução da criança será muito pequena, quase não perceptível e não permitirá que ela acerte esse tipo de questão.

O documento Matemática (2009) apresenta uma questão relativa a esse Descritor.

Sugere como exemplo, uma questão que envolve a identificação de um elemento em uma cena, a localização de objetos em uma representação gráfica usando terminologia adequada e o uso do próprio corpo como referencial e apresenta como exemplo a questão a seguir.

O brinquedo preferido de João está no seu lado esquerdo. Qual é o brinquedo preferido de João?



a) Peteca

b) Pipa

c) Bola

d) Bicicleta

Figura 2 - exemplo de item

Fonte: Matemática: Orientações para o professor. SAEB/ Prova Brasil (2009), p.27,28.

Entre os comentários, o documento destaca que a questão é composta de um texto acompanhado de uma ilustração que faz parte do corpo da questão. Considera que a proposta é bem simples, a criança deve identificar o que está localizado à sua esquerda, colocando-se no lugar do João. Cognitivamente, a criança tem de conhecer o termo à esquerda e saber seu significado e se colocar “no lugar” do João. O fato do “João” estar de costas facilita a mudança de referencial do próprio corpo para o corpo do personagem que se coloca na mesma posição do aluno observador. O documento não apresenta percentual de acertos, só traz questões e comentários.

O documento pondera que as habilidades necessárias à leitura de malhas quadriculadas e de mapas não são adquiridas espontaneamente por crianças de 7 a 10 anos, mas a aprendizagem organizada permite superar as dificuldades inerentes ao tema. Não há indicações ao professor de como pode ser realizado o trabalho com esse tipo de questão.

Há questões de maior complexidade, usando malhas quadriculadas, referenciais diferentes do corpo da criança, etc. Esse documento apresenta algumas orientações didáticas interessantes, mas não amplia a discussão mais teórica sobre o porquê de cada atividade proposta na referida avaliação.

Considerações sobre os documentos

Fica clara a convergência entre os documentos curriculares e os que sinalizam o currículo avaliado pelo SAEB, tanto nas habilidades descritas nos vários documentos, como em alguns exemplos de situações propostas. No entanto, em nenhum deles há discussões mais direcionadas à prática do professor.

Embora tenhamos clareza de que esses documentos não têm objetivo de formar professores, pois são destinados ou a orientações curriculares ou à avaliação externa, eles acabam sendo indutores de currículo e de formação de professores e por esse motivo precisam aprofundar alguns assuntos, principalmente os que foram incorporados em orientações curriculares e que são, de alguma forma, “novos” para os professores.

Também consideramos que existem alguns pontos obscuros nos documentos curriculares que foram citados, mas que poderiam ser melhor explicitados para subsidiar a prática dos professores. A discussão sobre a dualidade existente quando a orientação é no corpo ou em relação ao corpo é pouco clara nos documentos. Quando se usa o corpo como referência, ele serve de orientação, mas ele também é orientado (parte direita ou esquerda do corpo), ou seja, a orientação do corpo se mantém constante, mesmo

com deslocamento ou movimentos; mas não acontece a mesma coisa com os objetos que foram orientados a partir do corpo. Em dado momento um objeto está à direita do corpo de um sujeito, mas se este se virar de costas, o objeto passa a ficar à esquerda do sujeito, embora as partes do corpo do sujeito continuem sendo as mesmas. Dessa forma, há necessidade de se exemplificar essa situação com atividades em que corpo e objeto se deslocam e que esse fato muda a localização do objeto em relação ao corpo.

Além disso, não há indicações de como pode ser tratado o desenho do espaço por meio de representações gráficas. Estas são construídas pela criança na medida em que desenvolvem habilidades motoras e ampliam a percepção do espaço em que vivem. Os documentos analisados destacam que para que a criança realize o trabalho de leitura e interpretação de informações expressas em representações gráficas do espaço é necessário que antes ela vivencie esse espaço. Mas não dão pistas de como isso pode ser organizado em sala de aula e nem sempre as expectativas de aprendizagem são claras o suficiente. Também não comentam com o professor como podem ser analisadas as representações das crianças e como elas podem evoluir nas suas representações. Algumas contribuições no sentido de organizar sequências de ensino e de analisar as produções dos alunos facilitariam o trabalho com esse tema.

Os documentos também não fazem discussão sobre como é possível o professor intervir para melhorar as representações das crianças tanto em nível de linguagem de representação como quanto ao conteúdo matemático.

Quanto aos avanços na linguagem de representações é interessante observar se há avanços nos símbolos usados, se a criança percebe a necessidade de colocar uma legenda, como organiza as informações, etc. Do ponto de vista do conteúdo matemático é interessante o professor verificar se há uso ou confusão entre diferentes pontos de vista no mesmo desenho, se há predominância do frontal, ou a mistura do frontal com o vertical. Nesses casos, as relações projetivas estão ainda em construção. É interessante ainda observar a evolução das crianças, ou seja, o uso de medidas, de distância, de proporcionalidade, de perspectivas. Nesses casos, já há uma aproximação maior com o espaço projetivo e euclidiano. O conceito de proporção, por exemplo, é essencial no entendimento da ideia de escala utilizada em representações gráficas e na produção dessas representações. Na representação de um mapa, ou de uma planta-baixa essa noção é fundamental e ajuda a entender por que as plantas e os mapas guardam a mesma forma daquilo que eles representam, por manter constante a proporção entre as medidas.

Também percebemos que os documentos curriculares não destacam a importância do contexto para a elaboração de atividades relativas ao espaço, só consideram que devem ser próximas das experiências vivenciadas pelas crianças. O uso de contextos variados permite aproximar o significado de um procedimento matemático, ou seja, a contextualização serve de ponto de apoio para que o aluno compreenda a Matemática. No sentido oposto, conceitos matemáticos auxiliam o aluno a também compreender melhor, conceitos, procedimentos matemáticos em outras áreas da atividade humana. Assim, podemos inferir que o conhecimento matemático e sua contextualização contribuem para as aprendizagens matemáticas dos alunos. Uma dificuldade na contextualização surge quando a utilizamos com o objetivo de usar o conhecimento prévio para ajudar o aluno a entender melhor a Matemática. Nesses casos, o contexto não pode ser desconhecido da criança.

Um ponto importante que tem que ser destacado é que o contexto em situações que envolvem relações espaciais precisa deixar claro qual é o referencial. Essa noção é básica nas atividades que envolvem localização e movimentação. Reconhecer se um objeto ou uma pessoa está longe ou perto, em cima ou embaixo, à direita ou à esquerda, requer que se estabeleça sempre outro objeto ou pessoa como referência. Às vezes, o referencial é tão enraizado nas atividades que envolvem a localização e o movimento, que fica implícito na fala do professor. Nesses casos, sempre cabe ao contexto tornar claro ao interlocutor qual o referencial tomado em uma determinada situação. Às vezes, a criança não percebe se na atividade proposta o referencial é o personagem da atividade ou é ela própria.

Consideramos que essas informações são importantes para o desenvolvimento de sequências de ensino como também para a formação do professor, possibilitando a incorporação desse tema no ensino e por consequência sua implementação curricular.

Com relação ao currículo avaliado, embora tenhamos clareza de que ele é um recorte da matriz curricular possível de ser avaliado em questões propostas em forma de teste, ele também é um indutor de currículo, pois há imensa preocupação com as avaliações externas e na ânsia de melhorar resultados, muitas vezes, a matriz de avaliação é estudada nas escolas e acaba quase que se transformando numa matriz curricular. No caso das relações espaciais, tema relativamente novo nos currículos de matemática, há necessidade, nos documentos que apresentam o currículo avaliado, de discussões sobre atividades o uso de orais, de exploração de vivências das crianças no espaço, do uso de contextos interessantes

próximos às crianças, de discussão de pontos de referência etc., mesmo que esse tipo de atividade não possa ser avaliada por meio de testes. Essas discussões poderiam apontar caminhos para implementação desse tema em sala de aula.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC/ Inep, 2008.200 p.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997, volume 3, 42p.

_____. Ministério da Educação. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). Um olhar sobre a Avaliação de Língua Portuguesa e Matemática: Prova Brasil e SAEB. Brasília: MEC/INEP, 2008. 185p.

_____. Ministério da Educação. Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB). Matemática: Orientações para o professor. SAEB/Prova Brasil. Brasília: MEC/INEP, 2009. 114p.

SACRISTÁN, J. G. O currículo: uma reflexão sobre a prática.. Porto Alegre: Artmed, 3ª edição, 2000.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria Estadual de Educação. Educação Matemática para os Anos Iniciais – EMAI. Versão preliminar. São Paulo: SEE, 2013.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem: Matemática – 1º ao 5º anos. São Paulo: SME, 2007.

DADOS REVELADOS EM PESQUISAS SOBRE ÁLGEBRA, DISCIPLINA INSERIDA NO CURRÍCULO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Ana Paula Teles de Oliveira²⁰

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar uma análise preliminar dos resumos de quinze trabalhos, sendo oito teses e sete dissertações selecionadas no site de busca da Capes e na internet com as palavras “Ensino Superior e Álgebra”. Como a maioria dos tópicos tratados na Licenciatura é abordada no curso de Bacharelado e há um número insignificante nas pesquisas brasileiras relacionadas à Álgebra nos cursos de Licenciatura em Matemática, trocaram-se as palavras chaves da busca “Licenciatura em Matemática” por “Ensino Superior”. Esses materiais tratam de disciplinas denominadas Álgebra ou Estruturas Algébricas, ministradas nos cursos de Licenciatura em Matemática em Universidades Brasileiras. Metodologicamente consiste em um trabalho bibliográfico, denominada síntese, inserido no projeto intitulado “Pesquisas documentais relativas a articulações com a álgebra: influências na Educação Básica”. Segundo Sacristán (2000), há diferentes níveis de currículo, mas relacionaremos o currículo prescrito da disciplina acima citada, com as pesquisas brasileiras que foram realizadas. Como encontramos somente quinze pesquisas sobre esse assunto, deduzimos que existem poucos pesquisadores interessados nesse tema. Há uma diversidade nas instituições que pesquisaram o mesmo assunto, tendo em destaque a PUC/SP e UNESP/RIO CLARO, que possuem três trabalhos cada uma. Das quinze pesquisas, somente oito estão relacionadas a conteúdos do currículo prescrito.

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo presentar un análisis preliminar de los resúmenes de quince obras, ocho tesis y siete disertaciones seleccionados del sitio en de búsqueda Capes y Internet con las palabras “Ensino Superior Álgebra”. Como la mayoría de los temas tratados en el Grado, son presentados en el curso de la Licenciatura en Matemáticas y hay un número poço expresivo en la investigación brasileña cursos relacionados

²⁰ UESB, PUC-SP – anapaulateles@ig.com.br

Algebra, se intercambiaron palabras clave de búsqueda em “Licenciatura em Matemática” para la “Educação Superior”. Estos materiales trato de disciplinas llamadas Álgebra y Estructuras Algebraicas, dictó cursos en matemáticas en las Universidades Brasileñas. Metodológicamente consiste en una revisión de la literatura, llamada síntesis, que forma parte del proyecto titulado “Investigación sobre las articulaciones documentales con Álgebra: factores que influyen en la educación básica”. Según Sacristán (2000), existen diferentes niveles de currículo, sino que se refieren al currículo prescrito de los temas mencionados anteriormente, con la que se realizaron los estudios brasileños. Cómo encontrar sólo quince investigación sobre este tema, se deduce que hay pocos investigadores interesados en este tema. Hay una diversidad de instituciones que investigaron el mismo tema, después de haber puesto de relieve la PUC/SP y UNESP/RIO CLARO, que tiene tres trabajos cada uno. De los quince estudios, sólo ocho están relacionados con el contenido del currículo prescrito.

Abstract: This article aims present a preliminary analysis of the abstracts of fifteen works, eight theses and seven dissertations selected site search Capes and on the internet with the words “Ensino Superior Álgebra”. Like most of the topics treated in Degree, is addressed in the course of Bachelors and there is a negligible number in Brazilian research related courses will Algebra in Mathematics, was exchanged key words search in “Licenciatura em Matemática” for “Educação Superior”. These materials deal of disciplines called Algebra and Algebraic Structures, taught courses in Mathematics in Brazilian Universities. Methodologically consists of a literature review, called synthesis, part of the project entitled “Research on the documentary joints with Algebra: influences on Basic Education”. According Sacristán (2000), there is different levels of curriculum, but will relate the prescribed curriculum of the subjects mentioned above, with the Brazilian studies were performed. How to find only fifteen researches on this subject, we deduce that there are few researchers interested in this topic. There is a diversity of institutions who researched the same subject, having highlighted the PUC/SP and UNESP/RIO CLARO, which have three papers each. Of the fifteen studies, only eight are related to the content of the prescribed curriculum.

Palavra-chaves: Estudo Bibliográfico de Tese; Álgebra; Licenciatura em Matemática.

INTRODUÇÃO:

As dificuldades de aprendizagem em matemática, não são isoladas, pois independem da idade ou do curso do aluno. Dessa forma, estamos sensibilizados as pesquisas relacionadas aos cursos de Licenciatura em Matemática, que formam os futuros professores dos alunos que estarão matriculados no ensino de matemática na educação básica.

Para contextualizar esses cursos, tentamos pesquisar como são regulamentados os cursos de Licenciatura em Matemática, como é formado o currículo e quais são os conteúdos trabalhados no ensino de Álgebra.

De acordo com Sacristán (2000) existem seis níveis no processo de construção curricular. Neste trabalho, atentamo-nos ao currículo prescrito, ou seja, aquele considerado currículo oficial. Para tanto, pesquisamos sobre os conteúdos trabalhados no currículo prescrito de Álgebra e as pesquisas a respeito do assunto.

Dividimos o artigo em quatro partes, sendo a primeira “O curso de Licenciatura em Matemática e o currículo prescrito de Álgebra”, em que descrevemos o que encontramos sobre a oficialização do curso de Licenciatura em Matemática, a formação do currículo prescrito e os conteúdos na disciplina de Álgebra. Em seguida, discorremos a respeito da metodologia empregada para encontrarmos as pesquisas, em um tópico denominado “Referencial Teórico Metodológico e Metodologia”. Com todo esse material estaremos aptos para analisarmos os resumos das pesquisas, que será encontrado em “Análise de Dados”. Terminado com as “Considerações Finais”.

O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E O CURRÍCULO PRESCRITO DE ÁLGEBRA

Para uma Instituição de Ensino Superior (IES), oferecer um curso de Licenciatura em Matemática, salvo algumas exceções, é necessário uma autorização do Ministério da Educação. Para tanto, essa graduação deve se enquadrar as diretrizes curriculares nacionais. De acordo com Parecer CNE/CES 1.302/2001 (Brasil, 2001), essas diretrizes possuem como metas: orientar os aperfeiçoamentos e mudanças na formação do licenciado em matemática e garantir uma formação adequada ao egresso dos cursos credenciados em Licenciatura em Matemática.

Dessa forma, os cursos de Licenciaturas são constituídos com a preocupação em formar professores com algumas características, e ao mesmo tempo, desenvolver diferentes competências e habilidades, descritas no Parecer CNE/CES 1.302/2001 (Brasil, 2001, pág. 3 e 4).

Os conteúdos curriculares possuem uma parte comum a todos os cursos de Licenciaturas em Matemáticas, que são constituídas por:

- Cálculo Diferencial e Integral
- Álgebra Linear
- Fundamentos de Análise
- Fundamentos de Álgebra
- Fundamentos de Geometria
- Geometria Analítica.

A parte comum deve ainda incluir:

- a) conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise;
- b) conteúdos de áreas afins à Matemática, que são fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias;
- c) conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática. (Brasil, 2001, pág. 6)

A partir de tanta flexibilidade nessas diretrizes, observamos que as IES possuem autonomia para elaborar seus cursos e, conseqüentemente, escolher cada ementa das disciplinas que comporão o seu currículo. Após a elaboração do ementário, conjunto de ementas das disciplinas compõe um currículo, um docente não poderá alterá-la, independentemente do motivo. A alteração somente poderá ocorrer quando houver um processo de reformulação curricular deste curso. Diante disso, e apesar de todos os cursos formarem Licenciados em Matemáticas, há uma diversidade de formação. Assim estamos preocupados com um levantamento das pesquisas relacionados ao Fundamentos de Álgebra na Licenciatura em Matemática.

Com tanta diversidade em relação ao currículo do curso de Licenciatura em Matemática, para identificações dos conteúdos trabalhados, utilizaremos o ementário que compõe o currículo do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - campus Jequié. Ao analisarmos esse documento, acreditamos que as disciplinas denominadas Álgebra I e Álgebra II contempla o componente curricular Fundamentos de Álgebra do Parecer CNE/CES 1.302/2001. Na Tabela 1 encontramos as respectivas ementas.

DISCIPLINA	CÓDIGO	EMENTA
Álgebra I	DOE 005	Números inteiros: Indução Matemática. Números Primos, Teorema Fundamental da Aritmética, Divisibilidade, Algoritmo de Euclides, Congruências e o Teorema de Fermat. Estrutura Algébricas. Semi-Grupos, Grupos, Anéis e Corpos. Álgebras de Boole. Circuitos de Chaveamento.
Álgebra II	DOE 006	Noções Básicas sobre Grupos, Anéis e Ideais. Homomorfismos de Grupos e Anéis. Teorema Fundamental de Homomorfismo. Polinômios; Propriedades Operatórias e Algébricas do Anel e dos Polinômios sobre um Corpo K.

Tabela 1: Ementa²¹ das disciplinas Álgebra I e II do curso de Licenciatura em Matemática da UESB - campus Jequié

No próximo tópico iremos descrever o procedimento para o corpus da nossa pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO E METODOLOGIA:

A partir de variados documentos escritos sobre um determinado tema pode-se fazer uma análise com o objetivo de confrontar ideias, encontrar semelhanças, sistematizar... Há diferentes maneiras para a realização desse procedimento, entre elas, destacam-se o estudo da arte, o estudo tipicamente histórico e meta-análise. Neste artigo será realizada uma síntese que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato, está relacionada na meta-análise, ou seja, “uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica delas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos” (Fiorentini, Lorenzato, p.103)

Para a realização desta pesquisa foi necessário o levantamento dos materiais que tratavam sobre a Álgebra nos cursos de Licenciatura em Matemática. Para tanto, realizou-se uma busca no banco de teses e dissertações no sitio eletrônico de busca da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)²², utilizando as palavras-chaves “Álgebra

21 Poderá ser encontrado o ementário no sitio eletrônico <<http://www.uesb.br/catalogo/egd.asp?letra=A&cod=1>>

22 <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/Teses.do>

Licenciatura em Matemática”, que resultou um total de trinta e seis pesquisas. Com o intuito de ampliar esse número e, acreditando que não faria interferência, novamente efetuou-se uma busca com as palavras-chaves “Álgebra Ensino Superior”, obtendo, assim, quarenta trabalhos. Com essa relação em mãos, a partir das leituras do título e, quando necessário, dos resumos, encontraram-se quinze teses ou dissertações que tratavam sobre o assunto de Álgebra em Cursos de Matemática.

Após a leitura dos resumos destes trabalhos, preocupado em encontrar diferenças e semelhanças, identificou-se conteúdos distintos que contemplam a ementa das disciplinas de Álgebras I e II, que foram discriminadas na seção anterior. Na próxima seção, elas serão objetos de nossas análises.

ANÁLISE DE DADOS:

Para melhor organização e análise dos dados, construímos tabelas com descrições fiéis dos trechos.

Na Tabela 2 descreveremos as dissertações encontradas no sitio eletrônico da CAPES, em ordem decrescente em relação ao ano. Ressaltamos que nesse banco de dados encontram-se os resumos das pesquisas defendidas a partir do ano de 1987.

ANO	AUTOR	TÍTULO	TIPO	INSTITUIÇÃO
2012	Elias, Henrique Rizek	Dificuldades de estudantes de licenciatura em matemática na compreensão de grupo e/ou isomorfismo de grupos	Dissertação	UEL
2011	Franco, Hernando José Rocha	Os diversos conflitos observados em alunos de licenciatura num curso de álgebra: Identificação e análise	Dissertação	UFJF
2010	Oliveira, Sérgio de Assis	Uma exploração didática das equações diofantinas lineares de duas e três incógnitas com estudantes de cursos de Licenciatura em Matemática	Dissertação	PUC/MG

2009	Bussmann, Christian James de Castro	Conhecimentos Mobilizados por estudantes do Curso de Matemática sobre o conceito de grupo	Dissertação	UEL
2009	Campos, Elisângela de	A noção de congruência algébrica no curso de matemática: uma análise das respostas dos estudantes	Tese	UFP
2009	Mondini, Fabiane	Modos de conceber a Álgebra em curso de Formação de professores de Matemática	Dissertação	UNESP/Rio Claro
2007	Fernandes, José Nicodemus Ferreira	As Interações Subjetivas e a afetividade em situações de Ensino e Aprendizagem: Um estudo de Caso em Álgebra	Dissertação	ULBRA
2007	Figueiredo, Auriluci de Carvalho	Saberes e concepções de educação algébrica em um curso de Licenciatura em Matemática	Tese	PUC/SP
2007	Resende, Marilene Ribeiro	Re-significando a disciplina teoria dos números na formação do professor de matemática na licenciatura	Tese	PUC/SP
2005	Albuquerque, Izabel Maria Barbosa	O conceito de grupo: sua formação por alunos do curso de matemática	Tese	UFC
2005	Kluth, Verilda Speridião	Estruturas de Álgebra: Investigação fenomenológica sobre a construção do seu conhecimento	Tese	UNESP/ Rio Claro

2005	Pereira, Marcelo Dias	Um estudo sobre equações: identificando conhecimentos de alunos de um curso de formação de professores de Matemática	Dissertação	PUC/SP
2004	Lima, Isolda Giani de Lima	MECAM: Metodologia e recursos tecnológicos para a melhoria das condições de aprendizagem de matemática	Tese	UFRGS
2003	Melo, Gilberto Francisco Alves de	A formação inicial e a iniciação científica: investigar e produzir saberes docentes no ensino de álgebra elementar	Tese	UNICAMP
1998	Paulovich, Leonardo	Conceitos algébricos iniciais: Um estudo sobre sua formação nos anos de escolaridade	Tese	UNESP/Rio Claro

Tabela 2: Referências Bibliográficas dos trabalhos que selecionou-se os resumos desse estudo

Observamos que as pesquisas em Álgebra nos cursos de Licenciatura em Matemática são recentes, pois a primeira pesquisa data o ano de 1998, ou seja, quinze anos atrás. Destacamos que em quinze anos, existem quinze pesquisas, ou seja, em média temos uma pesquisa por ano. Entretanto, é possível afirmar que somente após decorridos cinco anos da primeira pesquisa é que aparece a segunda, ou seja, no ano de 2003.

No período entre 1998 e 2012, temos oito teses e sete dissertações, dentre as quais, duas são profissionalizantes. O número de pesquisas sobre esse assunto nas IES públicas é de dez, sendo seis em Universidades Estaduais e quatro nas Federais. Dessa forma, somos induzidos a constatar que esses pesquisadores estão concentrados nessas instituições.

Observamos que existiu uma diversidade sobre as IES que pesquisaram, uma vez que tratam-se de dez instituições. Destacamos a PUC/SP e a UNESP/Rio Claro com três pesquisas cada uma. Ressaltamos que as insti-

tuições privadas contaram com cinco pesquisas, sendo que a PUC/SP concentra o maior número destas pesquisas. Com esses números deduzimos que os pesquisadores estão concentrados no estado de São Paulo.

Na Tabela 3 descrevemos os objetivos destas pesquisas.

AUTOR	OBJETIVO:
Elias	[...] identificar e interpretar dificuldades apresentadas por estudantes de licenciatura e bacharelado em matemática na Universidade Estadual de Londrina na compreensão de conceitos de grupos ou/e isomorfismo de grupos.
Franco	[...] investigam-se os conflitos de aprendizagem que emergem quando estudantes[...]estão diante de um primeiro curso de Álgebra Abstrata. [...]ementa contempla os conceitos de anéis, ideais, corpos e polinômios.
Oliveira	[...] auxiliar os alunos na resolução e compreensão de problemas que recaem em Equações Diofantinas Lineares [...].
Bussmann	[...] investigamos quais conhecimentos sobre o conceito de grupo são mobilizados por estudantes que já cursaram disciplinas de conteúdos algébricos, na resolução de um conjunto de problemas.
Campos	[...] identificar e analisar as dificuldades apresentadas por estudantes ao responderem questões sobre congruência algébrica no contexto da Teoria de Números e da Teoria de Anéis.
Mondini	[...] estudar as concepções que professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática apresentam sobre o ensino e aprendizagem dessa disciplina em tais cursos.
Fernandes	[...] investigar e analisar as interações subjetivas e a afetividade, suscitadas no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Álgebra II.
Figueiredo	[...] detectar que saberes e que concepções de Educação Algébrica estão sendo mobilizados por atores de um curso de Licenciatura em Matemática.
Resende	[...] é compreender a Teoria dos Números, enquanto saber a ensinar, e buscar elementos para re-significá-la na licenciatura em matemática.

Albuquerque	[...] analisar o conceito de grupo formado por alunos[...]. [...] compreender o conceito de operação binária em um conjunto formado por esses alunos, as soluções dadas para as situações-problemas nas quais o conceito de grupo era explicável e, por fim, o conceito de grupo por eles formado.
Kluth	[...] enfoca a interrogação como se revela o pensar no movimento da construção do conhecimento das estruturas da Álgebra.
Pereira	[...] identificar conhecimentos sobre Equações, de alunos [...].
Lima	[...] analisa os efeitos na aprendizagem, a partir de uma proposta pedagógica que integra uma metodologia de intervenção apoiada por recursos tecnológicos. [...]O ambiente de interação é constituído por ferramentas tecnológicas capazes de sustentar interações escritas, numéricas, algébricas e geométricas.
Melo	[...] descrever o processo de construção da formação inicial do caso de uma licenciada da licenciatura em matemática [...].
Paulovich	[...] investigar a formação dos conceitos algébricos iniciais nos alunos [...].

Tabela 3: Autor e Objetivo

Ao compararmos as ementas das disciplinas Álgebra I e Álgebra II, descritas na Tabela 1, e os objetivos, expostos na Tabela 3, identificamos quais os conteúdos curriculares destas foram pesquisados.

Na tabela 3, dividimos em três partes á: Teoria dos Números, Estrutura Algébrica e Não se enquadram na ementa. Subdividimos os conteúdos de tal forma que a Teoria dos Números é composta por: Números inteiros: Indução Matemática. Números Primos, Teorema Fundamental da Aritmética, Divisibilidade, Algoritmo de Euclides, Congruências e o Teorema de Fermat. Estrutura Algébrica: Semi-Grupos, Grupos, Anéis e Corpos. Álgebras de Boole. Circuitos de Chaveamento. Noções Básicas sobre Grupos, Anéis e Ideais. Homomorfismos de Grupos e Anéis. Teorema Fundamental de Homomorfismo. Polinômios; Propriedades Operatórias e Algébricas do Anel e dos Polinômios sobre um Corpo K.

Um dado interessante é que das quinze pesquisas, somente as pesquisas de Elias, Franco, Oliveira, Campos, Bussmann, Resende, Albuquerque e Kluth, ou seja, oito estão relacionadas intimamente da ementa de Álgebra I e II.

Observamos que temos três pesquisas relacionadas com a Teoria dos Números, que são Oliveiras, Campos e Resende, sendo que duas são bem pontuais em relação ao seu objeto matemático, em que uma está relacionada à Congruência e a outra a Equações Diofantinas Lineares. Ressaltamos que apesar do conteúdo sobre Equações Diofantinas Lineares não está na ementa, de acordo com Milies e Coelho é um tópico que poderá ser ensinado juntamente com a Congruência (MILIES, COELHO, p.7).

Em relação aos conteúdos relacionados à Estrutura Algébrica, temos seis pesquisas, Elias, Franco, Campos, Bussmann, Albuquerque e Kluth,. Ressaltamos que Campos aparece em ambas subdivisões, por trabalhar Congruência tanto na Teoria dos Números como na Teoria de Anéis. Destas pesquisas, três estão relacionadas ao conceito de Grupo e as outras estão relacionadas às demais estruturas.

A partir deste momento, estaremos aptos para fazermos as considerações finais, objeto de nosso próximo tópico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso de Licenciatura em Matemática é fundamental, pois tem como objetivo a formação de professores de matemática para atuarem nos ensinos de educação básica. Contudo, em um período compreendido entre os anos de 1998 e 2012, foram encontradas somente quinze pesquisas relacionadas aos Fundamentos de Álgebra, o que nos causou enorme preocupação. Além disso, outro dado preocupante é que ao focalizarmos os conteúdos da ementa, há uma redução para oito pesquisas. Sendo impossível para nós detectarmos quais os motivos disso. Outro destaque é o interesse desses pesquisadores em estudarem as Estruturas Algébricas, o que reduz para apenas seis pesquisas.

Antes de fazermos as análises, acreditávamos que identificaríamos pesquisas mais pontuais em relação aos conteúdos. Para a nossa surpresa, encontramos somente cinco, que são Elias, Oliveira, Bussmann, Campos e Albuquerque.

Necessitamos analisar as pesquisas de Resende, em relação à Teoria de Números, Kluth e Franco, em relação as estruturas Algébricas, para focalizarmos quais são conteúdos que foram trabalhados, pois tanto a Teoria dos Números quanto as Estruturas Algébricas abrangem muitos conteúdos.

Salientamos a necessidade dos pesquisadores prestarem atenção ao currículo prescrito da Licenciatura em Matemática, principalmente em

componentes curriculares que pertencem à Matemática. Precisamos de dados relevantes para uma IES venha oferecer ou reformular um curso de Licenciatura de Matemática e aproveitá-los.

REFERÊNCIAS:

- ALBURQUERQUE, I. M. B. O conceito de grupo: sua formação por alunos do curso de matemática. 2005. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/bitstream/123456789/3111/1/2005_Tese_IMBAlbuquerque.pdf>. Acesso em: 11/04/2013.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES nº 1302/2001, de 6 de novembro de 2001. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de matemática, bacharelado e licenciatura. Diário oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>>. Acesso em: 12/03/2013.
- BUSSMANN, C. J. C. Conhecimentos Mobilizados por Estudantes do Curso de matemática sobre o Conceito de Grupo. 2009. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?view=vtls000151199>>. Acesso em: 11/04/2013.
- CAMPOS, E. A noção de congruência algébrica no curso de matemática: uma análise das respostas dos estudantes. 2009. Disponível em: <http://www.ppge.ufpr.br/teses/D09_campos.pdf>. Acesso em: 11/04/2013.
- ELIAS, H. R. Dificuldades de Estudantes de Licenciatura em Matemática na compreensão de grupo e/ou isomorfismo de grupo. 2012. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?view=vtls000170670>>. Acesso em: 11/04/2013.
- FERNANDES, J. N. F. As Interações Subjetivas e a afetividade em situações de Ensino e Aprendizagem: Um estudo de Caso em Álgebra. 2007. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp065323.pdf>>. Acesso em: 11/04/2013.
- FIGUEIREDO, A. C. Saberes e concepções de educação algébrica em um curso de Licenciatura em Matemática. 2007. Disponível em: <http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/tese/auriluci_carvalho_figueiredo.pdf>. Acesso em: 11/04/2013.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos, 3ª Edição. Campinas, São Paulo: Autores Associados. 2009

- FRANCO, H. J. R. Os diversos conflitos observados em alunos de licenciatura num curso de álgebra: Identificação e análise. 2011. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/mestradoedumat/files/2012/02/DISSERTAÇÃO-Hernando.pdf>>. Acesso em: 11/04/2013.
- LIMA, I. G. L. MECAM: Metodologia e recursos tecnológicos para a melhoria das condições de aprendizagem de matemática. 2004. Disponível em: <www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5088/000509886.pdf?...1>. Acesso em: 06/10/2013.
- KLUTH, V. S. Estruturas de Álgebra: Investigação fenomenológica sobre a construção do seu conhecimento. 2005. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2005/klu-th_vs_dr_rcla.pdf>. Acesso em: 11/04/2013.
- MELO, G. F. A. A formação inicial e a iniciação científica: investigar e produzir saberes docentes no ensino de álgebra elementar. 2003. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=vtls000311547>>. Acesso em: 11/04/2013.
- MILIES, C. P.; COELHO, S. P. Uma introdução à Matemática, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
- MONDINI, F. Modos de conceber a Álgebra em curso de Formação de professores de Matemática. 2009. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2009/mondini_f_me_rcla.pdf>. Acesso em: 11/04/2013.
- OLIVEIRA, S. A. Uma exploração didática das equações diofantinas lineares de duas e três incógnitas com estudantes de cursos de Licenciatura em Matemática. 2010. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_OliveiraSA_1.pdf>. Acesso em: 10/10/2013.
- PAULOVICH, L. Conceitos algébricos iniciais: um estudo sobre sua formação nos anos de escolaridade. Rio Claro: Unesp, 1998. Orientador: Lourdes de La Rosa Onuchic. 1998.
- PEREIRA, M. D. Um estudo sobre equações: identificando conhecimentos de alunos de um curso de formação de professores de Matemática. 2005. Disponível em: <http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/marcelo_dias_pereira.pdf>. Acesso em: 11/04/2013.
- RESENDE, M. R. Re-significando a disciplina teoria dos números na formação do professor de matemática na licenciatura. 2007. Disponível em: <www.pucsp.br/pos/edmat/do/RESENDE_marilene_ribeiro.html>. Acesso em: 11/04/2013.
- SACRISTÁN, J. G. O currículo: uma reflexão sobre a prática. 3 Edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000.

ENSINO DE ESTATÍSTICA NA ESCOLA BÁSICA: PERSPECTIVAS E PROPOSTAS CURRICULARES NO BRASIL E EM PORTUGAL

Mary Angela Teixeira Brandalise²³
Natália Hidalgo dos Reis Pacheco²⁴

Resumo: Este trabalho objetivou analisar as propostas curriculares do Brasil e de Portugal quanto às perspectivas de ensino de Estatística nas séries finais do Ensino Fundamental. A pesquisa, de cunho qualitativo, teve como procedimento a análise documental. Os documentos oficiais, orientadores do currículo de matemática, dos dois países para o Ensino Fundamental – anos finais – e equivalentes, ou seja, que atendem estudantes na faixa etária de 11 a 15 anos foram as fontes da investigação. Os objetivos específicos propostos para o ensino de Estatística foram objeto de análise comparativa e revelaram que as perspectivas das propostas curriculares oficiais dos dois países são diferentes. No PMEB de Portugal há maior ênfase aos conceitos, métodos e procedimentos e no Brasil a proposta contida nos PCN de Matemática evidencia que coexistem mais de uma perspectiva: a estatística como instrumento ou ferramenta e como meio de produção de novos conhecimentos para compreensão da realidade social.

Palavras-chave: Currículo de Matemática; Educação Estatística; Tratamento da Informação.

Abstract: This study aimed to analyze the curriculum proposals in Brazil and Portugal regarding perspectives of teaching Statistics in the final years of elementary school. The qualitative research was based on documental analysis. The official documents, which guide the mathematics curriculum in both countries in the elementary school – final years, or equivalent, that is, which deal with students aged 11 to 15 years old, were the source of investigation. The specific objectives proposed for the teaching of Statistics were object of comparative analysis and revealed that the official curriculum proposals perspective in both countries is different. In the Portuguese

²³ marybrandalise@uol.com.br

²⁴ naty_1702@hotmail.com

se PMEB there is higher emphasis on concepts, methods and procedures, while the Brazilian proposal described in the Mathematics PCN points to the existence of more than one perspective: statistics as an instrument or a tool and also as a mean of production of new knowledge to comprehend the social reality.

Key-words: Mathematics curriculum; Teaching of Statistics; Statistics; Information treatment.

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo analizar las propuestas curriculares de Brasil y Portugal con respecto a las perspectivas de la enseñanza de la estadística en los últimos grados de la escuela primaria. La investigación cualitativa, tuvo el procedimiento de análisis de documentos. Los documentos oficiales que guían el plan de estudios de matemáticas, los dos países para la Escuela Primaria - serie final - y equivalente, es decir, los estudiantes que sirven de 11-15 años han sido las fuentes de la investigación. Los objetivos específicos propuestos para la enseñanza de la estadística se sometieron a análisis comparativo y revelaron que las perspectivas de los planes de estudio propuesta de los dos países son diferentes. En PMEB del portugués mayor énfasis en los conceptos, métodos y procedimientos, y en Brasil la propuesta contenida en la muestra PCN matemáticas que coexisten más de una perspectiva: una herramienta estadística o como una herramienta y como un medio de generación de nuevos conocimientos para la comprensión de la realidad social.

Palabras-clave: Currículo de Matemáticas; Estadística Educación; Tratamiento de la Información.

INTRODUÇÃO

O ensino de conceitos estatísticos está proposto atualmente para toda a Educação Básica, em diferentes países. Porém, pelo fato de ser recente sua inserção nos currículos de Matemática, há poucos estudos voltados às perspectivas teóricas que podem fundamentar a elaboração de propostas curriculares e a atuação dos professores de matemática na escola básica.

Este texto apresenta os resultados de uma pesquisa sobre as perspectivas teóricas contidas nos objetivos das propostas curriculares de matemática, do eixo de conteúdos “Tratamento da Informação” no Brasil, e “Organização e Tratamento de Dados” em Portugal proposto inicialmente pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), como Análise de Dados e Probabilidades.

A primeira parte do texto apresenta uma breve fundamentação teórica sobre o ensino de Estatística na Educação Básica, enfocando os conceitos de educação estatística, raciocínio estatístico, pensamento estatístico e literacia estatística. Contempla também os enfoques ou perspectivas para o ensino de estatística propostos por Almeida (2000). A metodologia de pesquisa é discutida na segunda parte do texto e o desenvolvimento e resultados da pesquisa estão contidos na terceira parte. Por fim, nas considerações finais são tecidas as conclusões da pesquisa.

ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ALGUNS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

As questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem de estatística, de combinatória e de probabilidade tem sido objeto de estudos e pesquisas da Educação Estatística, considerando-se as interfaces existentes nos raciocínios necessários aos estudos dessas temáticas.

A Educação Estatística é uma área da Educação Matemática que valoriza as informações da vida política, econômica e social do dia-a-dia do aluno, o qual com o auxílio do professor pode tomar consciência de aspectos sociais muitas vezes despercebidos, mas que se encontra em seu cotidiano e fortemente presentes em toda a sociedade (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011).

Como área emergente de pesquisa a Educação Estatística é definida como aquela área cujo objetivo está em estudar e compreender o processo de como é ensinado e aprendido os conceitos estatísticos na escola. O estudo desse processo envolve tanto “aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia de conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino etc., visando o desenvolvimento do letramento estatístico” (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p.23).

Andrade (2009) atribui a preocupação com o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos estatísticos como o aspecto originário da Educação Estatística. Segundo a autora, nessa perspectiva, a ênfase no processo de memorização de fórmulas foi abandonada e o foco voltou-se para as ligações da Estatística com as situações do cotidiano, ou seja, com a realidade social dos indivíduos. A autora, apoiada em Garfield e Gal (1999), defende que a Educação Estatística pode contribuir para o desenvolvimento de 3 (três) competências: o pensamento estatístico, o raciocínio estatístico e a literacia estatística.

O raciocínio estatístico pode ser definido como a forma como as pessoas raciocinam com ideias estatísticas atribuindo significado a informação estatística. Trata-se de fazer interpretações com base em conjuntos de dados representações de dados ou resumos estatísticos de dados. O raciocínio estatístico combina idéias sobre dados e acaso, o que possibilita as pessoas fazerem interpretação estatística de resultados e inferências. (GARFIELD; GAL, 1999, p. 2).

Da argumentação do autor depreende-se que o raciocínio estatístico é a habilidade de se compreender uma informação estatística dada, entender e utilizar conceitos estatísticos e saber trabalhar com ferramentas estatísticas básicas.

O pensamento estatístico, por sua vez, exige lidar com dados quantitativos em situações concretas considerando a onipresença de variabilidade e de incerteza, daí a importância da resolução de problemas estatísticos. O pensamento estatístico “combina idéias acerca de dados e da noção de incerteza, obrigando cada sujeito a fazer inferências para que consiga interpretar e, simultaneamente, possuir conhecimentos acerca de conceitos e idéias estatísticas, como distribuição, centro, dispersão, incerteza, acaso e amostra”. (GARFIELD; GAL, 1999, apud LOPES, 2010b, p. 50).

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) explicam que o pensamento estatístico envolve a habilidade particular de enxergar a totalidade do fato em estudo, além da capacidade de entender e utilizar o contexto do problema em uma investigação, de tirar conclusões e de ser capaz de criticar e avaliar os resultados obtidos. Para os autores o desenvolvimento do pensamento estatístico inclui a compreensão da maneira como alguns modelos são utilizados para simulação de fenômenos, de como é feita a produção de dados para que seja estimada a probabilidade, e ainda, como e porque as ferramentas de inferências existentes podem ser usadas para auxiliar um processo investigativo.

A capacidade de uma pessoa interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em qualquer contexto constitui a terceira competência proposta pela Educação Estatística e é denominada de literacia estatística (GAL, 2002). Lopes e Carvalho (2005, apud Lopes, 2010b, p. 50) explicam que a “[...] literacia estatística requer o desenvolvimento do pensamento estatístico, o qual permite que a pessoa seja capaz de utilizar ideias estatísticas e atribuir um significado à informação estatística”.

Por letramento estatístico entendemos a capacidade de uma pessoa de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em qualquer contexto. Isso implica a competência para discutir ou comunicar sua compreensão a respeito de tais informações, emitir opiniões sobre as implicações dessas informações e fazer considerações acerca da aceitação das conclusões fornecidas. Além disso, acreditamos que o verdadeiro letramento estatístico não pode ser limitado aos aspectos da leitura do mundo que a Estatística nos possibilita, mas também vemos a possibilidade que a Estatística oferece para o desenvolvimento do espírito científico. (CARZOLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 23).

O letramento estatístico ou literacia estatística é a habilidade de ler e interpretar informações estatísticas, refletir qual é a intenção das mesmas, além de formar um ponto de vista em relação a uma determinada informação estatística. Ou seja, para apresentar um bom nível de letramento estatístico, espera-se que um indivíduo possua conhecimentos a respeito da estatística descritiva e inferencial, além de apresentar uma postura crítica diante de determinadas situações cotidianas. (WALICHINSKI, 2012)

De forma clara e sucinta, Campos, Wodewotzki, Jacobini (2011, p. 17) apresentam as definições das três competências estatísticas:

O raciocínio estatístico representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos. O pensamento estatístico leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao aluno questionar espontaneamente a realidade observada por meio da estatística. A literacia estatística pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada.

Para que o cidadão tenha uma postura crítica em relação às informações cotidianas é necessário o desenvolvimento dessas competências estatísticas durante o período de escolarização. Nessa perspectiva, é necessário contemplar nos currículos escolares os conceitos estatísticos de modo que a aprendizagem seja significativa aos estudantes e que contribua para sua formação cidadã.

Por isso, muito além do ensino de conceitos, métodos e procedimentos, é preciso que o processo ensino-aprendizagem dos conceitos estatísticos considere os pressupostos da contextualização fim de que ocorra o aprimoramento da literacia estatística, por meio do desenvolvimento do raciocínio e do pensamento estatísticos.

A abordagem dos conteúdos na Escola Básica pode ser feita de diferentes maneiras. Ponte e Fonseca (2000) apoiam-se nos estudos de Almeida (2000) propõe 4 (quatro) perspectivas para o ensino de Estatística: a primeira sugere uma ênfase nos conceitos e métodos, ou seja, é vista essencialmente como um fim em si mesmo; a segunda permite representar e descrever aspectos específicos e sugere que a Estatística seja utilizada apenas como instrumento ou ferramenta; a terceira perspectiva é aquela que se propõe a descrever a realidade, a partir da produção de novos conhecimentos; e a quarta perspectiva trata a Estatística como atividade social, sendo dada atenção especial à interação entre os intervenientes.

Nos anos 80 a preocupação com o ensino da Estatística levou a American Statistical Association (ASA), juntamente com o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), a desenvolver o Quantitative Literacy Project (QLP). Esse documento teve como objetivo principal inserir a análise de dados e a estatística elementar nos programas curriculares. Surgiram na época diversos estudos, discussões, posicionamentos e consequentemente discordâncias, até que, em 1989 foi publicado o Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (Padrões Curriculares e de Avaliação em Matemática Escolar) pelo NCTM, documento este que foi elaborado para que houvesse uma reforma no ensino de Matemática, em todo o mundo. Em 1991 esse mesmo Conselho publicou o Professional Standards for Teaching Mathematics (Padrões Profissionais para o Ensino de Matemática), que diz respeito às condições para o aprendizado de uma matemática significativa, considerando que, todos são capazes de aprender. O Assessment Standards for School Mathematics (Padrões de Avaliação para a Matemática Escolar) foi publicado em 1995 e indicou a necessidade de haver integração entre a avaliação e o ensino. Finalmente, em maio de 2000, houve a publicação de um documento que levava em conta todos os outros anteriores e as possíveis reformulações, o Principles and Standards for School Mathematics (Princípios e Padrões para a Matemática Escolar).

Com a publicação de todos os documentos pelo NCTM vários países iniciaram mudanças em seus currículos escolares, reorganizando os conteúdos matemáticos em blocos de conteúdos para toda Educação Básica, reformulando e propondo novas metodologias para o ensino e para a ava-

liação em Matemática. Os blocos de conteúdos propostos foram: Números e Operações, Álgebra, Geometria, Medidas, Análise de Dados e Probabilidade. Os conceitos estatísticos combinatórios e probabilísticos integram o bloco de conteúdos “Análise de Dados e Probabilidade”.

O diálogo estabelecido com os autores sobre a Educação Estatística, os conceitos de raciocínio estatístico, pensamento estatístico, e literacia estatística, a importância da área de Estatística e Probabilidade para o Ensino de Matemática na Educação Básica, e as proposições curriculares para essa área da Matemática nos currículos oficiais em nível mundial originaram o presente estudo, o qual objetivou analisar as propostas curriculares do Brasil e de Portugal quanto às perspectivas de ensino de Estatística para a Educação Básica, nos anos finais do Ensino Fundamental.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A abordagem de pesquisa adotada para a realização deste trabalho foi a qualitativa, do tipo pesquisa documental. As fontes da pesquisa foram os documentos oficiais das propostas curriculares do Brasil e de Portugal publicados recentemente, especificamente quanto à área de Análise de Dados e Probabilidade.

Em Portugal, o Programa de Matemática do Ensino Básico – PMEB, publicado em 2007, é o documento oficial proposto para todo o ensino de Matemática na Educação Básica. Ele apresenta a reformulação curricular a partir dos estudos realizados dos documentos oficiais de 1990 e anos anteriores.

No Brasil, o documento que propôs a reforma curricular para a Educação Básica foi denominado Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), publicado em 1998. O Ensino Fundamental brasileiro está organizado em ciclos (1º, 2º, 3º e 4º) e para cada dois deles há orientações específicas. O 1º e 2º ciclos juntos recebem a denominação de Ensino Fundamental – séries iniciais e o 3º e 4º ciclos de Ensino Fundamental – séries finais. O documento analisado nesta investigação foi o PCN do terceiro e do quarto ciclo do Ensino Fundamental.

A coleta dos documentos dos dois países foi realizada por meio eletrônico, uma vez que os mesmos estão disponíveis nos respectivos sites dos Ministérios da Educação desses países. A análise dos dados foi realizada através da comparação entre os objetivos de matemática para o terceiro e quarto ciclos dos PCN brasileiro, específicos para a área de Estatística (Tratamento da Informação) e os objetivos específicos do segundo e terceiro ciclos propostos no PMEB português (Organização e Tratamento de Dados).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PMEB propõe as finalidades e os objetivos gerais do ensino da Matemática, os temas matemáticos e as capacidades transversais a serem desenvolvidas, as orientações metodológicas e os conteúdos para cada ano de cada um dos 3 (três) ciclos do ensino básico português. O documento brasileiro, PCN, está dividido em duas partes: na primeira está apresentada a proposta curricular para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental, e na segunda há o detalhamento da proposta curricular para cada um dos ciclos.

No Brasil os terceiro e quarto ciclos correspondem respectivamente aos 6º e 7º anos e aos 8º e 9º anos. Para os portugueses os ciclos, correspondentes aos 3º e 4º ciclos brasileiros, são os 2º e 3º ciclos, sendo respectivamente 5º e 6º anos, e 7º, 8º e 9º anos. O quadro 1 a seguir, mostra a relação dos ciclos dos dois países, bem como a faixa etária dos estudantes para cada ano de escolaridade.

IDADE (ANOS)	BRASIL	PORTUGAL
Até 5	EDUCAÇÃO INFANTIL	JARDIM DE INFÂNCIA
5-6		
	ENSINO FUNDAMENTAL	
	1º CICLO	1º CICLO
6-7	1º ano	1
7-8	2º ano	2
8-9	3º ano	3
	2º CICLO	
9-10	4º ano	4
		2º CICLO
10-11	5º ano	5
	3º CICLO	
11-12	6º ano	6
		3º CICLO
12-13	7º ano	7
	4º CICLO	
13-14	8º ano	8
14-15	9ºano	9

IDADE (ANOS)	BRASIL	PORTUGAL
	ENSINO MÉDIO	ENSINO SECUNDÁRIO
15-16	1º ano	10
16-17	2º ano	11
17-18	3º ano	12

Quadro 1- Níveis da Educação Básica no Brasil e em Portugal

Fonte: Dados dos documentos oficiais e de PONTE; ALMEIDA (2000).

Como é possível observar no quadro 1 os anos dos ciclos não são totalmente equivalentes, por isso adotou-se como critério para este estudo fazer uma análise dos 3º e 4º ciclos brasileiros com os 2º e 3º ciclos portugueses, que são os anos finais do Ensino Fundamental dos dois países.

O documento brasileiro, PCN, apresenta os conteúdos propostos para o ensino de matemática subdividido em quatro eixos ou bloco de conteúdo: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. O eixo que contém os conteúdos de Estatística no Brasil é denominado Tratamento da Informação. Em Portugal, o documento PMEB apresenta os conteúdos também distribuídos em quatro eixos de conteúdos: Números e Operações, Geometria e Medida, Álgebra, e, Organização e Tratamento de Dados, sendo que este último é formado pelos conteúdos estatísticos.

Uma das grandes diferenças entre os currículos analisados encontra-se nas perspectivas de ensino adotadas. O currículo português atual propõe uma abordagem com ênfase na valorização da literacia estatística, ou seja, na capacidade do aluno compreender e analisar as informações, fazer inferências aos conceitos, aos cálculos e aos procedimentos. Martins e Ponte (2011, p. 3) com relação à abordagem do PMEB dizem:

O novo Programa de Matemática do Ensino Básico inclui o tema “Organização e Tratamento de Dados” nos três ciclos, em uma perspectiva de valorização da literacia estatística e do processo de investigação estatística, aspectos em que vai bastante além do programa anterior. Reconhecendo o papel do tema no desenvolvimento social e pessoal do aluno, o programa refere que este deve adquirir, ao longo da escolaridade, conhecimento de conceitos e representações de modo a compreender e ser capaz de produzir informação estatística e de utilizá-la para resolver problemas e tomar decisões informadas.

No caso brasileiro, a proposta do PCN parece ter um caráter mais instrumental quando trata a Estatística mais como uma ferramenta para análise dos dados. No texto do próprio PCN essa perspectiva fica evidenciada, quando ele trata da finalidade da Estatística:

[...] fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média mediana e moda, com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos (BRASIL, 1998, p. 52).

Para o ensino de matemática dos 3º e 4º ciclos no Brasil foram definidos 12 (doze) objetivos para o eixo Tratamento da Informação, sendo 5 (cinco) para o terceiro ciclo e 7 (sete) para o quarto. Para o 2º e 3º ciclos de Portugal 24 (vinte e quatro) objetivos específicos são propostos para o eixo Organização e Tratamento de Dados, dos quais 8 (oito) são propostos para o segundo ciclo e 16 (dezesesseis) para o terceiro ciclo.

O procedimento adotado nesta pesquisa para análise dos objetivos específicos para os eixos correspondentes aos temas de Estatística foi comparativo. A partir de cada objetivo dos PCN do Brasil foram verificados os correspondentes no PMEB de Portugal.

A análise comparativa efetivada, em linhas gerais, revelou que:

Em Portugal há um maior detalhamento dos objetivos traçados para os conteúdos propostos, ou seja, eles são pormenorizados para cada conteúdo e ainda explicitam as diferentes formas de conhecimentos que podem ser por eles proporcionados.

Para o objetivo dos PCN brasileiro: “coleta, organização de dados e utilização de recursos adequados (fluxograma, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões”; foi possível estabelecer uma relação com seis objetivos do PMEB português, os quais se referiam a: formular questões susceptíveis de tratamento estatístico, e identificar os dados a recolher e a forma de obtê-los; recolher, classificar em categorias ou classes, e organizar dados de natureza diversa; construir e interpretar tabelas de frequências absolutas e relativas, gráficos de barras, circulares, de linha e diagramas de caule-e-folha; formular questões e planejar adequadamente a recolha de dados tendo em vista o estudo a realizar; identificar e minimizar possíveis fontes de enviesamento na recolha dos

dados; distinguir dados de natureza qualitativa de dados de natureza quantitativa, discreta ou contínua.

Dois objetivos dos PCN brasileiro apresentaram-se muito semelhantes: “leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos” e “leitura e interpretação de dados expressos em gráficos de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência”. Para esses dois objetivos encontrou-se apenas um equivalente no PMEB português, o qual se referia a interpretar os resultados que decorrem da organização e representação de dados, e formular conjecturas a partir desses resultados.

O objetivo dos PCN brasileiro “compreensão do significado da média aritmética como um indicador da tendência de uma pesquisa”, foi possível relacionar com um objetivo do PMEB português o qual propõe além de compreensão, a determinação da média aritmética de um conjunto de dados e a indicação adequada de sua utilização, em um dado contexto.

Não há objetivo equivalente no PMEB de Portugal para o objetivo proposto nos PCN de Matemática no Brasil: “representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias”.

“Construção do espaço amostral e indicação da possibilidade de sucesso de um evento pelo uso de uma razão”, proposto nos PCN brasileiro foi relacionado ao objetivo português que diz respeito a identificar e dar exemplos de fenômenos aleatórios e deterministas, usando o vocabulário adequado, embora não haja clareza e uma reciprocidade plena entre eles quanto aos conteúdos a serem ensinados.

Para o objetivo dos PCN brasileiro: “organização de dados e construção de recursos visuais adequados, como gráficos (de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência) para apresentar globalmente os dados, destacar aspectos relevantes, sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências”; foram identificados dois objetivos correspondentes para Portugal, um que diz respeito a construir, analisar e interpretar representações dos dados (incluindo histograma) e tirar conclusões, e outro que corresponde a utilizar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões.

Com relação ao objetivo dos PCN do Brasil “compreensão de termos como frequência, frequência relativa, amostra de uma população para interpretar informações de uma pesquisa”; consideraram-se como mais próximas as seguintes propostas de Portugal: “distinguir entre população e amostra e ponderar elementos que podem afetar a representatividade de uma amostra em relação à respectiva população”; e “responder às questões do estudo e conjecturar se as conclusões válidas para a amostra serão válidas para a população”.

Quanto ao estudo de “distribuição das frequências de uma variável de uma pesquisa em classes de modo que resuma os dados com um grau de precisão razoável” proposto nos PCN brasileiro não há um objetivo específico em Portugal, pois eles propõem diretamente a comparação de distribuições de vários conjuntos de dados para possibilitar conclusões.

A “Obtenção das medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências”, é um dos objetivos dos PCN que trata do cálculo apenas de medidas de tendência central e na proposta de Portugal há uma proposição de abordagem de medidas de dispersão, conforme expressa o texto literal do PMEB: “compreender e determinar os extremos e a amplitude de um conjunto de dados”; “compreender e determinar a mediana, os quartis e amplitude interquartis de um conjunto de dados, e utilizar estas estatísticas na sua interpretação”; “escolher as medidas de localização mais adequadas para resumir a informação contida nos dados”.

Para o objetivo dos PCN “construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão”, foi possível a correspondência com os seguintes objetivos propostos no PMEB: “compreender a noção de probabilidade de um acontecimento e que a sua medida de situa entre 0 e 1”; “calcular a probabilidade de um acontecimento pela regra de Laplace”; “identificar acontecimentos complementares e compreender que a soma de suas probabilidades é 1”; e “identificar acontecimentos disjuntos ou mutuamente exclusivos e compreender que a probabilidade da sua união é igual à soma das suas probabilidades”.

A “elaboração de experimentos e simulações para estimar probabilidades e verificar probabilidades previstas”, proposta nos PCN foi possível relacionar três objetivos propostos no documento português: identificar e determinar todos os resultados possíveis quando se realiza determinada experiência aleatória; compreender e usar a frequência relativa para estimar a probabilidade; e resolver e formular problemas envolvendo a noção de probabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os documentos oficiais das propostas curriculares para o ensino de Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental do Brasil e de Portugal foram objeto de estudo deste texto, particularmente quanto ao ensino de

Estatística. Nos PCN de Matemática do Brasil os conteúdos de Estatística integram o Bloco de Conteúdos “Tratamento da Informação” e em Portugal os conteúdos de Estatística estão contidos no PMEB no eixo de conteúdos “Organização e Tratamento de Dados”.

A análise comparativa das perspectivas de ensino de Estatística evidenciou que nos PCN do Brasil coexistem duas abordagens: a primeira que enfatiza a compreensão e utilização dos conhecimentos estatísticos para descrever as situações e fatos da vida cotidiana; a segunda que considera os conhecimentos estatísticos como instrumento e sua utilização como ferramenta para a produção de novos conhecimentos. No PMEB português a perspectiva de ensino predominante é a que dá ênfase aos conceitos, métodos e procedimentos estatísticos e matemáticos.

Com relação aos objetivos específicos propostos nas orientações curriculares para o eixo de conteúdos de Estatística as diferenças entre suas formulações também evidencia as mesmas perspectivas de ensino.

Embora, de maneira geral, as orientações curriculares do Brasil e de Portugal tenham por finalidade o desenvolvimento do raciocínio e pensamento estatísticos nos estudantes, pela própria diferença de abordagem dos dois países, os objetivos estão descritos de modos diferentes, mas ambas dão ênfase ao processo de ensino e aprendizagem de Estatística, revelando assim a preocupação com desenvolvimento das três competências propostas pela Educação Estatística: o raciocínio estatístico, que corresponde à capacidade de saber utilizar corretamente as ferramentas e os conceitos estatísticos; o pensamento estatístico, que possibilita a compreensão de situações problemas a partir dos conhecimentos estatísticos; e a literacia estatística que é capacidade de entender e interpretar com base na Estatística as informações que lhe são apresentadas, ou seja, só é letrado estatisticamente aquele que possui desenvolvido o raciocínio e o pensamento estatísticos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. Literacia estatística: um estudo teórico. In: Congresso de Leitura do Brasil, 2009, Campinas. Anais..., 2009. p. 191-191.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

CAZORLA, I.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetórias e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. E.; ALMOULOU, S. A. (Orgs). Estudos e reflexões em educação estatística. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p.19-44.

GAL, I. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, abril. 2002.

GARFIELD, J. B.; GAL, I.; Assessment and statistics education: Current Challenges and Directions; *International Statistical Review*; v.67, n.1, p.1-12, 1999. Disponível em: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/99.Garfield.Gal.pdf>. Acesso em 25 mar.2013.

LOPES, C. E.; CARVALHO, C. Literacia estatística na educação básica. In: NACARATO, A.; LOPES, C. A. E. Leituras e escritas na Educação Matemática; Belo Horizonte; Autêntica; 2005.

LOPES, C. E. A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico. In: Reunião Anual da ANPED 33; Caxambu – MG; 2010 a.

_____. Os desafios para a educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. Estudos e reflexões em educação estatística. Campinas: Mercado de Letras; 2010b. cap.1. p.73-87.

MARTINS, M. E. G.; PONTE, J. P.; Organização e Tratamento de Dados; Ministério da Educação; 2011.

PORTUGAL.Ministério da Educação. Programa de Matemática do Ensino Básico. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC, 2007.

PONTE, J. P.; FONSECA, H.. Orientações curriculares para o ensino da estatística: análise comparativa de três países. *Quadrante*, v.10, n.1, p.93-115, 2000.

WALICHINSKI, Danieli Contextualização no ensino de estatística: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental. 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica da Paraná, Ponta Grossa, 2012.

Estado da Arte das Teses e Dissertações sobre Currículos de Matemática: Um panorama das pesquisas brasileiras

Wagner Barbosa de Lima Palanch²⁵
Célia Maria CarolinoPires²⁶

Resumo: Esta comunicação descreve nossa pesquisa de doutorado, em andamento, cujo objetivo é investigar e analisar a produção acadêmica expressa nas teses e dissertações sobre Currículo em Matemática produzidas no período de 1987 a 2012, de forma a estudar e compreender a configuração do campo da Educação Matemática no Brasil nesta temática. Em termos de aportes teóricos de nossa pesquisa ressalta-se a sustentação em alguns autores que se dedicam aos estudos sobre currículos e a Educação Matemática. Metodologicamente, assume-se a pesquisa proposta como sendo do tipo estado da arte e como uma investigação dentro da abordagem qualitativa, tendo como objeto de estudo as teses e dissertações sobre Currículos em Matemática e que estão disponíveis no portal da CAPES e bibliotecas digitais de programas brasileiros de pós-graduação. Para a análise desse material assume-se o caráter essencialmente interpretativo. Como resultados preliminares, destaca-se um total de cento e quarenta e nove dissertações e vinte e quatro teses constituídas em objetos de análise da pesquisa proposta.

Palavras-chave: Educação Matemática; Currículos; Estado da Arte.

Introdução

Nos últimos anos, a discussão curricular no Brasil foi impulsionada especialmente pelo processo desencadeado pelo Conselho Nacional de Educação e pelo Ministério da Educação, de proposição de Diretrizes Curriculares Nacionais e Parâmetros Curriculares Nacionais. Imerso em muitas polêmicas, esse processo revelou inúmeras divergências e dúvidas referentes à organização e à implementação de currículos no Brasil.

25 Doutorando do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC/SP – email: wagnerpalanch@uol.com.br

26 Professora do Programa de Estudos Pós Graduados em Educação Matemática da PUC/SP – email: celia@pucsp.br

Uma das questões em debate refere-se à própria competência para definição de currículos. Embora não seja consensual, há uma tendência a se considerar a importância da participação ampla de setores da sociedade na discussão curricular. Também se concebe como tarefa dos diferentes níveis do sistema educacional – união, estados, municípios – a busca de acordos sobre o que ensinar às novas gerações.

Em função das experiências nos projetos desenvolvidos dentro do grupo de pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores”, e de diversas leituras feitas surge o interesse de mapear as produções existentes e identificar possíveis lacunas que possam orientar a comunidade de educadores matemáticos em suas investigações sobre o tema.

Desta maneira nasce a proposta de que nosso estudo seja caracterizado como Estado da Arte, com o objetivo de investigar a produção científica sobre a temática Currículo na Educação Matemática, tomando-se como referência as publicações, compreendidas no período de 1987 a 2012. Apresentando análises das publicações das Teses e Dissertações, na área de Ensino de Ciências e Matemática, neste período, relacionados ao Currículo na Educação Matemática, na busca a responder a seguinte questão inicial: O que tem sido produzido e publicado sobre o Currículo na Educação Matemática? Buscando conhecer o que já foi construído sobre Currículo na Educação Matemática para, a partir desse conhecimento, analisar possíveis pontos de convergência e divergência, lacunas, consequências sociais e políticas, contribuições, generalizações e perspectivas para os novos tempos.

Torna-se cada vez mais comum a presença de investigações centralizadas na análise de pesquisas para identificar os objetivos dos estudos, as metodologias e os temas de interesse em determinada área com vistas a delimitar o seu estado da arte ou estado do conhecimento.

Em Educação isso também tem sido uma prática comum. E quanto às investigações em Educação Matemática, estudos do tipo estado da arte estão sendo desenvolvidos com mais frequência com o objetivo de analisar as temáticas e outros aspectos das pesquisas nas pós-graduações para contribuir com a consolidação do campo e também indicar suas tendências e lacunas.

Diante dessa perspectiva a realização de estudos desse gênero, sobre as pesquisas que relacionam Educação Matemática e Currículo, busca compreender o que se tem pesquisado nas duas áreas como requisito básico para o melhor entendimento dos aspectos relacionados aos processos de ensino-aprendizagem da Matemática e conseqüentemente sobre os

contextos educativos que gravitam em torno de um campo iminente que tem se configurado com a denominação de Educação Matemática. Nesse sentido, ressalta-se a importância da constituição de pesquisas frente às demandas investigativas das duas áreas e a relevância das mesmas para o contexto socioeducacional.

Essa análise permite a sistematização e o entendimento do que já foi pesquisado no campo tendo em vista a própria tentativa de consolidá-lo, pois permite a explicitação de suas bases de sustentação, tendências e temáticas investigadas, bem como sua evolução histórica na produção acadêmica, as instituições com tradição nesse campo de estudo, a distribuição geográfica da sua produção, os níveis de ensino e etapas escolares privilegiadas no conjunto dos estudos realizados, os temas e problemáticas priorizados, as linhas de investigação, os métodos e técnicas de pesquisa, os estilos de texto e as perspectivas teóricas e metodológicas adotadas.

Além disso, reconhecer a universidade e os programas de pós-graduação como lócus fundamental da pesquisa no Brasil permite questionamentos como: Qual o interesse da academia pela temática do Currículo na Educação Matemática? Qual o lugar das pesquisas relacionando Matemática e Currículo na produção acadêmica? Que concepções e propostas/sugestões são indicadas pelas pesquisas que abordam Educação Matemática e Currículo para o contexto específico dessa modalidade educacional? Qual o conhecimento acumulado sobre o campo da Educação Matemática e Currículo por meio da produção acadêmica nessas áreas?

Voltemos a atenção à nossa pesquisa de doutorado, em andamento, e descrita nesse trabalho, cuja problemática ancora-se na questão: O que tem sido produzido e publicado sobre o Currículo na Educação Matemática, a partir do estado da arte das teses e dissertações, publicadas no Brasil no período de 1987 a 2012? Nesse caso, assume-se como objetivo principal da pesquisa investigar e analisar a produção acadêmica expressa nas teses e dissertações relacionando Currículo, Matemática e Educação Matemática produzidas no Brasil no período referido, de forma a estudar e compreender a configuração do campo do Currículo na Educação Matemática, tendo como objetivos específicos:

- a) Identificar, documentar e sistematizar as teses e dissertações que articulam e/ou relacionam as áreas de Educação Matemática, Currículo e Matemática como objetos de estudo;
- b) Levantar e analisar aspectos indicadores das teses e dissertações quanto a: ano de defesa, titulação acadêmica, instituição, programa e linha de pesquisa, orientador, palavras-chave, distribuição geo-

gráfica etc.;

- c) Identificar e analisar nas teses e dissertações: ênfases e temas abordados, tendências e/ou temáticas investigadas, questões e problemas de investigação, objetivos, bases de sustentação teórica, metodologias e procedimentos metodológicos, sujeitos e contextos privilegiados nos estudos, forma de análise de dados, principais resultados e considerações.
- d) Refletir sobre as contribuições, implicações e o papel das teses e dissertações que articulam e/ou relacionam Currículo, Matemática e Educação Matemática.

O Estado da Arte como Metodologia da Pesquisa

As pesquisas sobre o Estado da Arte também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. Apesar dessa técnica ser pouco conhecida entre os pesquisadores do Brasil, ela é bem recebida e utilizada, sobretudo, na área da educação.

Para desencadear um processo de análise qualitativa dos estudos produzidos nas diferentes áreas do conhecimento, um levantamento e uma revisão do conhecimento produzido sobre o tema é um passo indispensável, pois este tipo de estudo caracteriza-se por ser descritivo e analítico.

Tendo em vista o volume cada vez maior de informações sobre determinado conhecimento e a necessidade de divulgá-lo para a sociedade, Pillão (2009) aponta como justificativa para elaboração dessas pesquisas o significativo crescimento numérico (aspecto quantitativo) e a diversidade de enfoques (aspecto qualitativo) da produção científica desenvolvida em torno de uma área em um determinado período.

O crescimento significativo de publicações científicas no Brasil tem ampliado o surgimento de pesquisas que buscam cada vez mais delimitar e melhor conhecer o que vem sendo produzido em uma determinada área do conhecimento. Com isso, é crescente o número de pesquisas denominadas de estado da arte ou estado do conhecimento.

Ferreira (2002) destaca que as pesquisas intituladas Estado da Arte devem apresentar o que está sendo pesquisado em uma determinada área através de um mapeamento, contudo reflexões podem ser feitas sobre os temas mais recorrentes em períodos e lugares bem distintos. A autora pon-

dera que as condições das pesquisas produzidas se constituem em papel primordial durante o processo de análise documental, pois, a formação do professor, o financiamento do projeto e tantos outros aspectos irão influenciar no desenvolvimento da produção científica.

Entendemos o Estado da Arte como uma parte relevante para a análise do que está sendo produzido sobre uma determinada área do conhecimento sendo um trabalho amplo e que mostra um panorama das produções acadêmicas.

Essas análises possibilitam examinar as ênfases e temas abordados nas pesquisas; os referenciais teóricos que subsidiaram as investigações; a relação entre o pesquisador e a prática pedagógica; as sugestões e proposições apresentadas pelos pesquisadores; as contribuições da pesquisa para mudança e inovações da prática pedagógica; a contribuição dos professores/pesquisadores na definição das tendências (ROMANOWSKI e ENS, 2006, p. 39).

Um Estado da Arte pode constituir-se em levantamentos do que se conhece sobre determinada área, no desenvolvimento de análises das pesquisas, e na avaliação da situação da produção do conhecimento da área focalizada.

É assim que Messina, em Estudo sobre o estado da arte dos resultados da pesquisa sobre a formação de professores na década de noventa, justifica a relevância de trabalhos desta natureza:

Estado da Arte é um mapa que nos permite continuar caminhando; um Estado da Arte é também uma possibilidade de perceber discursos que em um primeiro exame se apresentam como descontínuos ou contraditórios. Em um Estado da Arte está presente a possibilidade de contribuir com a teoria e prática (1998, p.01).

Para a pesquisadora Ferreira (2002) a sensação que invade muitos pesquisadores é a do não conhecimento acerca da totalidade de estudos e pesquisas em determinada área de conhecimento que apresenta crescimento tanto quantitativo quanto qualitativo, principalmente reflexões desenvolvidas em nível de pós-graduação, produção esta distribuída por inúmeros programas de pós e pouco divulgada.

Assim, segundo Ferreira, os pesquisadores são sustentados e movidos pelo desafio de conhecer o já construído e produzido para depois buscar o que ainda não foi feito, de dedicar cada vez mais atenção a um número considerável de pesquisas realizadas de difícil acesso, de dar conta de determinado saber que cresce cada vez mais rapidamente e de divulgá-lo para a sociedade, todos esses pesquisadores trazem em comum a opção metodológica, por se constituírem pesquisas de levantamento e de avaliação do conhecimento sobre determinado tema.

Os dados coletados em estudos do tipo Estado da Arte ou Estado do Conhecimento indicam a atenção que os pesquisadores dão à temática. Além de apontar para que aspectos da área da educação voltam-se a preocupação dos pesquisadores, apontam os temas, subtemas e conteúdos priorizados em pesquisas e mostram a necessidade de algumas pesquisas, ou seja, mostram que alguns temas são quase que totalmente silenciados.

Os estudos do tipo de Estado da Arte chamam atenção para aspectos pontuais como um curso ou uma área de formação com sua proposta específica e os temas que têm preocupado os pesquisadores. Outro aspecto que esses estudos mostram são os tipos de pesquisa utilizados nas investigações. Tais pesquisas estão apoiadas na análise de depoimento, nos estudos de um caso, nos estudos de caso do tipo etnográfico, descritivos exploratórios, de pesquisa-ação, pesquisa ação-colaborativa, nos estudos que fazem a análise da prática pedagógica, a história de vida, a autobiografia, análise das práticas discursivas, pesquisa teórica, pesquisa bibliográfica.

Para Brandão et al (1986) é por meio do levantamento do que se conhece sobre determinada área que é possível estabelecer relação com produções anteriores, identificando temáticas recorrentes e apontando novas perspectivas, consolidando uma área de conhecimento e constituindo-se orientações de práticas pedagógicas para definição dos parâmetros de formação de profissionais para atuarem na área.

Desta maneira, tendo em vista a proposta de nossa pesquisa enquadrada na modalidade estado da arte, considera-se que sua natureza metodológica seja exploratória e bibliográfica, bem como uma pesquisa enquadrada na abordagem qualitativa.

Considera-se exploratória principalmente na fase inicial devido ao processo de coleta de informações e materiais, ou seja, resumos de teses e dissertações acerca da temática de investigação. Bibliográfica pelo processo de constituição dos dados da pesquisa, que compreende o levantamento de teses e dissertações e a elaboração de fichamentos baseados na leitura desse material selecionado. E por fim, uma pesquisa qualitativa pelas ca-

racterísticas descritas por Bogdan e Biklen (1994), em que o pesquisador é o principal instrumento, os dados coletados são predominantemente descritivos, a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, e a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Para a constituição da nossa pesquisa serão adotados os procedimentos descritos por Romanowski e Ens (2006) para a realização de uma pesquisa do tipo estado da arte, descritos a seguir:

- 1º levantamento dos resumos das dissertações e teses no Banco da CAPES a partir do uso de descritores como “Currículos de Matemática”, utilizando-se a pesquisa por assunto e uso de todas as palavras;
- 2º triagem das dissertações e teses através da leitura e releitura dos resumos coletados;
- 3º localização das dissertações e teses selecionadas a partir dos bancos digitais de acesso a dissertações e teses dos programas de pós-graduação do Brasil;
- 4º leitura das dissertações e teses selecionadas na íntegra caso os resumos não sejam claros em relação a temática estudada;
- 5º fichamento das dissertações e teses selecionadas com a descrição da autoria e título do trabalho, titulação acadêmica, instituição, programa e linha de pesquisa, orientador, ano de defesa do trabalho, palavras-chave, bem como identificação das ênfases e temas abordados, tendências e/ou temáticas de pesquisa, problemática investigativa, objetivos, referencial teórico, metodologia e procedimentos metodológicos, sujeitos e contextos pesquisados, forma de análise de dados, principais resultados e considerações;
- 6º análise quantitativa e qualitativa desses elementos para o estabelecimento de um quadro síntese descritivo dessas pesquisas;
- 7º sistematização e análise dos resultados.

No que diz respeito ao processo de categorização, compreende-se que as categorias de análise se constituirão a posteriori, sendo construídas ao longo do desenvolvimento da pesquisa e da interpretação dos dados pelo pesquisador conforme pressupõe a abordagem da investigação qualitativa. Além disso, ressalta-se que a pesquisa proposta adotará um caráter essencialmente interpretativo, analisando de perto os dados da pesquisa, de modo a encontrar construtos, temas e padrões que possam ser utilizados para descrever e explorar o objeto de estudo.

Reflexões sobre resultados preliminares

Como destacado ao longo desse trabalho, concernente à descrição de uma proposta de pesquisa de doutorado, salienta-se que a referida pesquisa encontra-se em andamento, e para tanto, apesar de termos focado no referencial teórico apenas nossas bases de sustentação sobre a modalidade de pesquisa do tipo estado da arte e sobre a metodologia de investigação, para a tese adotaremos ainda como aporte teórico alguns autores dedicados aos estudos sobre Currículos, como por exemplo: Bishop, Doll, Kilpatrick, Moreira, Pacheco, Pires, Rico, Sacristán, além dos documentos oficiais como os PCNs.

Em termos de resultados preliminares em decorrência do andamento da pesquisa apresentada, destaca-se o levantamento junto ao Banco de Teses e Dissertações da CAPES, no período de 1987 a 2012, de um total de 24 (vinte e quatro) teses e 149 (cento e quarenta e nove) dissertações, constituindo-se esse material objeto de análise da referida pesquisa.

A proposta de pesquisa que se submete à análise e compreensão da configuração do campo do Currículo na Educação Matemática no período de 1987 a 2012 espera não apenas contribuir com a sistematização da pesquisa acadêmica e científica em torno desse campo, mas contribuir também com as ações e práticas educacionais dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, entendendo a relevância dessa modalidade da Educação Básica caracterizada de forma diferenciada e peculiar em decorrência do perfil distinto de seus educandos.

Referências

- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sara. Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRANDÃO, Zaia; BAETA, Anna Maria Bianchini; ROCHA, Any Dutra Coelho. Evasão e repetência no Brasil: a escola em questão. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Dois Pontos, 1986.
- FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. Educação & Sociedade, São Paulo, ano 23, n. 79, p.257-272, ago. 2002.

MESSINA, Graciela. Estudio sobre el estado da arte de la investigacion acerca de la formación docente en los noventa. Organización de Estados IberoAmericanos para La Educación, La Ciencia y La Cultura. In: REÚNION DE CONSULTA TÉCNICA SOBRE INVESTIGACIÓN EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO. México, 1998.

PILLÃO, Delma. A pesquisa no âmbito das relações didáticas entre matemática e musica: Estado da Arte. 2009. 109f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em educação. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.

O Professor Polivalente e sua relação com os Materiais Curriculares de Geometria

Débora Reis Pacheco²⁷

Célia Maria CarolinoPires²⁸

Resumo: Este artigo refere-se a uma pesquisa de Mestrado em andamento que está sendo desenvolvida no Grupo de Pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores” e insere-se no Projeto “Relações entre professores e materiais que apresentam o currículo de Matemática: um campo emergencial”, coordenado pela Professora Doutora Célia Maria Carolino Pires. Nossa pesquisa tem como objetivo analisar como professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de uma escola. Para responder à estas perguntas, buscamos fundamentação teórica nas pesquisas de Van Hiele (apud Crowley, 1994), Parzysz (1988, 2006), Clements et al (1999) e Pais (1996 apud Nacarato e Passos, 2033). Trata-se de uma pesquisa qualitativa que utiliza como procedimentos metodológicos a observação da prática dos professores em sala de aula, entrevistas e análise dos materiais curriculares utilizados, em especial o Projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais - EMAI. A coleta de dados, já iniciada, envolve 5 professores, sendo cada um de uma etapa da escolaridade dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Geometria nos anos iniciais, Materiais Curriculares, Educação Matemática.

Introdução

A minha inserção neste Projeto de Pesquisa é decorrente da minha trajetória profissional. Graduada em Pedagogia e posteriormente em Licenciatura em Matemática, atuei em salas de aula dos anos iniciais de diferentes escolas da rede privada. Trabalhei com diferentes materiais curriculares, posto que estão incluídos entre estes, os livros didáticos e materiais apostilados, sem refletir sobre eles. Com o tempo surgiram questionamentos sobre a seleção dos conteúdos e a forma como são apresentados nestes ma-

27 Mestranda do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC/SP – email: debora.rpacheco@gmail.com

28 Professora do Programa de Estudos Pós Graduados em Educação Matemática da PUC/SP – email: celia@pucsp.br

teriais. Assim, minhas inquietações adicionadas as lacunas, apresentadas em pesquisas, sobre o ensino e aprendizagem da Geometria, me levaram à Pós-Graduação em Educação Matemática, aproximando-me do Grupo e do Projeto de Pesquisa “Relações entre professores e materiais que apresentam o currículo de Matemática: um campo emergencial”.

Ao elaborar o projeto de pesquisa, Pires (2013) justifica que o uso dos materiais curriculares, apesar das inovações e reformulações, tomando os Parâmetros Curriculares Nacionais como referência, ainda não têm grandes influências na prática docente no Brasil. A autora ainda revela que os livros didáticos são os materiais curriculares mais utilizados pelos docentes. Assim muitas pesquisas foram realizadas sobre este tema, contudo, acredita-se que a maioria delas não apresentou o foco na relação destes materiais com a prática do professor. Além disso, a produção de materiais curriculares, oferecida pela Secretária da Educação há algum tempo, como por exemplo o Geometria Experimental em 1972 e Atividades Matemáticas em 1981, não foi acompanhada por meio de estudos mais sistemáticos sobre seu uso, nem nas décadas anteriores nem no momento atual. Estudos sobre as relações que o professor estabelece com materiais curriculares têm relevância e estão merecendo atenção da pesquisa em Educação Matemática brasileira.

Nossa investigação terá como foco o uso de materiais curriculares de Matemática por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, no caso específico de propostas de ensino para os conteúdos do bloco Espaço e Forma.

Objetivos e questões de pesquisa

Nossa pesquisa de mestrado pretende analisar como professores polivalentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma escola pública estadual paulista, interpretam e colocam em prática os materiais curriculares sobre o tema Espaço e Forma em suas aulas. Para delimitar os objetivos formulamos questões de pesquisa norteadoras da nossa investigação:

- a) Como um grupo de 5 professores dos anos iniciais interage com um material curricular de matemática para ensinar conteúdos de espaço e forma?
- b) Que conhecimentos, concepções e crenças esses professores revelam em relação à essa temática curricular?

- c) Que elementos/características do material possibilitam a esses professores melhor apropriação das concepções subjacentes?
- d) Que fatores podem interferir nas diversas formas de uso dos materiais?

Procedimentos Metodológicos

A nossa pesquisa é de natureza qualitativa, esta escolha nos permite um olhar mais amplo da relação do professor com o material curricular. Creswell (2010) cita alguns instrumentos para coleta de dados utilizados nas pesquisas qualitativas, como as entrevistas, observações de comportamento e análise de documentos. Para compreender como se dá a relação do professor com os materiais curriculares é preciso, em primeiro lugar, analisar os materiais que estão utilizando. Assim, a análise de tais documentos configura-se como primeiro instrumento de coleta de dados.

Neste momento, paralelamente a coleta de dados estamos analisando o Projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – EMAI, iniciado em 2012 na Secretaria do Estado de São Paulo SEE/SP e realizado sob a coordenação da Coordenadoria de Gestão da Educação Básica - CGEB²⁹, especificamente pela Coordenação de Ensino Fundamental dos Anos Iniciais - CEFAI. Posteriormente pretendemos analisar outros materiais curriculares que os professores participantes utilizam em sala de aula, como por exemplo, os livros didáticos.

O segundo instrumento que será utilizado, será a observação. Para Lüdke e André (1986) a observação permite que o pesquisador aproxime-se das experiências diárias dos sujeitos, possibilitando contatos mais diretos e estreitos. Estes autores também citam as variações nos métodos de observação, nesta pesquisa assumimos a observação total, em que o pesquisador não interage com os sujeitos no ambiente. Serão observadas as aulas relacionadas ao bloco Espaço e Forma, a quantidade de aulas ainda será definida, assim como a utilização de gravadores e outros recursos para os registros.

Por fim, o último instrumento será a entrevista. Haguette (1997, apud BONI e QUARESMA, 2005, p.72) define entrevista como um “processo de interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado”. Lüdke e André (1986, p.34) afirmam que “A entrevista permite correções,

29 Órgão que substituiu a antiga Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, a CENP

esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas”. Deste modo acreditamos que utilizar as entrevistas como último instrumento poderá explicar possíveis dúvidas quanto às observações em sala de aula.

Assim como a observação, existem várias formas de entrevistas. No nosso trabalho utilizaremos a entrevista semiestruturada, que é composta por perguntas pré-estabelecidas norteando a entrevista, podendo conter perguntas abertas e/ou fechadas. Além disso, a entrevista semiestruturada permite um contexto informal em que o pesquisador deve atentar-se aos momentos oportunos para levantar novas perguntas ou direcionar a conversa para os seus objetivos. (BONI e QUARESMA, 2005)

Para Lüdke e André (1986) as entrevistas mais livres, sem deixar os guias e roteiros de lado, são mais adequadas às pesquisas voltadas para educação:

As informações que se quer obter, e os informantes que se quer contactar, em geral professores, diretores, orientadores, alunos e pais, são mais convenientemente abordáveis através de um instrumento mais flexível. (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.34)

Sujeitos da pesquisa

Até o presente momento temos como sujeitos desta pesquisa, cinco professores dos primeiros cinco anos do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual de São Paulo, sendo um de cada etapa da escolaridade.

A escola tem aproximadamente 300 alunos e atende apenas os anos iniciais do Ensino Fundamental, oferece oficinas no período oposto às aulas regulares, possibilitando aos alunos o período integral. A Coordenação da escola defende a autonomia dos professores em relação à escolha dos materiais curriculares, dentro do que é disponibilizado. Deste modo alguns professores utilizam o material da Secretária do Estado de São Paulo SEE/SP, o EMAI citado anteriormente, e outros utilizam apenas os livros didáticos selecionados pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD.

Os professores, sujeitos desta pesquisa, de 1º, 2º, e 5º ano utilizam EMAI e as professoras de 3º e 4º ano optaram apenas pelo uso do livro didático.

Fundamentação teórica

Em busca de aportes teóricos que orientem nossa pesquisa, realizamos um levantamento bibliográfico no Banco de Teses da Capes com o propósito de localizar a literatura existente sobre o tema Espaço e Forma nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foram encontradas 26 pesquisas relacionadas à Geometria nos anos iniciais³⁰. Entre elas constatamos diferentes focos como, o uso da tecnologia como ferramenta de aprendizagem, formação de professores, tanto inicial como continuada, análise de determinados conteúdos em livros didáticos, utilização de materiais específicos, como jogos ou uso de máquina fotográfica e análise de sequências didáticas que contribuem para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Notamos que apenas quatro pesquisas referiam-se, de alguma maneira, às questões espaciais. Do mesmo modo, não encontramos pesquisas com o foco na relação dos professores com os materiais curriculares do bloco Espaço e Forma, tema deste trabalho.

Verificamos que, dentre os trabalhos encontrados, o modelo Van Hiele (apud CROWLEY, 1994) precede a maioria das discussões a respeito do desenvolvimento do pensamento geométrico. Este modelo propõe que os alunos avançam em níveis de compreensão dos conceitos, enquanto aprendem Geometria. Assim denominaram cinco níveis: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor.

No nível 0, visualização, os alunos reconhecem as formas pela totalidade e não pelas propriedades. No nível 1, análise, os alunos passam a visualizar também as partes, a visualização do todo deixa de ser o único recurso para identificar formas, entretanto ainda não conseguem fazer relações entre as propriedades identificadas. A partir do nível 2, dedução informal, a relação entre as propriedades é possível, as definições e inclusões de classes são compreendidas. No nível 3, dedução formal, os alunos conseguem compreender axiomas e postulados, podendo construir demonstrações de mais de uma maneira. E por fim, no nível 4, denominado rigor, é possível estudar as geometrias euclidianas, a geometria é compreendida como um campo abstrato. Este último nível pouco aparece nos currículos escolares e em pesquisas científicas.

Zambon (2010) em sua dissertação compara os níveis do modelo Van Hiele com os níveis de escolaridade no Brasil, sendo os níveis 0, 1 e 2 rela-

30 Pesquisa realizada no site <<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>> em 19/04/2013. Palavras-chave utilizadas na pesquisa: "Geometria, anos iniciais" e "Geometria, Ensino Fundamental I".

cionados aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, os alunos devem estar em contato com os aspectos visuais e experimentais, para estabelecer as relações da dedução informal posteriormente.

Além dos níveis do pensamento geométrico o modelo Van Hiele também discute sobre as fases do aprendizado relacionando as instruções necessárias para o progresso nos níveis. Tais instruções poderão colaborar com a observação da prática dos professores. Segundo a teoria (CROWLEY, 1994), este progresso depende mais das instruções do que da idade ou maturação do aluno.

As fases do aprendizado compreendem cinco etapas, com as instruções adequadas a promoção nos níveis acontece com maior facilidade. Segundo Crowley (1994) as cinco fases são:

1. Interrogação e informação: o objeto de estudo é discutido entre professor e aluno com vocabulário adequado ao nível em que os alunos estão.
2. Orientação dirigida: o objeto de estudo é explorado através de atividades elaboradas pelo professor, fazendo com que os alunos consigam chegar a respostas específicas e objetivas.
3. Explicação: Os alunos trocam suas visões entre eles, o professor observa e orienta quanto ao vocabulário adequado, fazendo poucas intervenções.
4. Orientação livre: os alunos realizam atividades mais complexas, com mais de uma possibilidade de resultado. Assim o aluno será capaz de explicitar as relações do objeto que vem sendo estudado e terá confiança e autonomia no aprendizado.
5. Integração: Os alunos retomam o que foi estudado e sintetizam o que foi aprendido, o professor pode auxiliar neste processo. O objetivo é construir uma visão geral da nova rede de objetos e relações.

Ao concluir estas cinco fases os alunos passam para o próximo nível e retornam às fases de aprendizado para a nova conquista.

Zambon (2010) e outros pesquisadores relatam críticas a este modelo, devido à flexibilidade das etapas que dependem da estimulação dos alunos. Entretanto apontam a importância do modelo para nortear o ensino.

Clements et al (1999), Hannibal (1999) e Clementes e Sarama (2011), psicólogos cognitivos americanos, buscaram preencher lacunas das teorias de Piaget e Inhelder (1967) e do modelo Van Hiele, destacando que os estu-

dos de Piaget não foram fundamentados em contexto educacional e que o modelo Van Hiele, assim como em pesquisas posteriores, apesar de manter o foco na questão educacional não tratou de crianças pequenas. Assim realizaram pesquisas com o objetivo de analisar a construção de conceitos geométricos específicos pelas crianças pequenas.

Hannibal (1999) sugere que os professores devem orientar as crianças em relação aos atributos geométricos e não geométricos, ao invés de apenas nomear as formas e apresentar protótipos. Também precisam clarificar vocabulários antes de finalizar definições. Além disso, aponta a importância da verbalização da criança sobre seu raciocínio no momento de categorização, isto possibilitará a avaliação do professor e a própria organização do pensamento da criança.

Outro ponto que precisa ser discutido na opinião da autora é a introdução das categorias das formas nos anos iniciais. Normalmente, os professores dos anos iniciais apresentam quatro categorias: o quadrado, o círculo, o triângulo e o retângulo. Tal apresentação gera conflitos na categorização dos quadriláteros, especialmente na compreensão da inclusão de classes. “A ideia de que um quadrado não é um retângulo é firmemente enraizada aos 5 anos de idade, assim como nenhuma criança de cinco ou seis anos deste estudo aceitaria o quadrado como sendo um retângulo.” (HANNIBAL, 199, p. 356, tradução nossa)

Os resultados destas pesquisas (CLEMENTS et. al., 1999; HANNIBAL, 1999; CLEMENTS, 2011) trazem implicações teóricas acerca do modelo Van Hiele. Com base nos dados, estes pesquisadores afirmam a existência de um nível anterior ao nível visual de Van Hiele, descrito anteriormente. Neste nível, chamado por eles de pré-cognitivo, as crianças não conseguem distinguir, de forma confiável, os círculos, quadrados e triângulos de outras formas, estão iniciando a formação de esquemas, ainda inconscientemente. Quando estão começando a fazer tal distinção devem ser considerados em transição do nível pré-cognitivo ao nível visual.

Outra implicação teórica apontada nestas pesquisas é a “reconceitualização” do nível visual de Van Hiele. Os autores afirmam a alta utilização de respostas visuais das crianças neste nível. No entanto, surgem evidências de reconhecimento de atributos e propriedades geométricas, mesmo não definidas claramente, além da correspondência com protótipos visuais. Deste modo, o nível proposto por Van Hiele é mais sincrético do que visual, sendo uma síntese do declarativo verbal e do conhecimento visual.

“No nível sincrético, as crianças usam mais facilmente o conhecimento declarativo para explicar porque uma figura em particular não é um membro de uma classe, pois o contraste entre a figura e o protótipo visual provoca diferenças nas descrições.” (GIBSON, 1985 apud CLEMENTS et. al., 1999, p. 206, tradução nossa)

Os pesquisadores ainda afirmam que na transição do nível sincrético para o próximo nível ocorrem conflitos entre os protótipos e a análise das propriedades. Assim podemos relacionar estes conflitos com os mesmos apontados por Parzysz (1988), que também faz parte de nossa fundamentação teórica, ao referir-se aos polos do visto e do sabido.

Parzysz (1988, 2006), fundamentado em Van Hiele e em outros teóricos (HOUEMENT E KUZNIAK, 2003; HENRY, 1999), define níveis hierárquicos, entretanto seu foco está voltado para a dialética entre aquisição de conhecimento e domínio de representação. O modelo proposto por Parzysz (2006) é pautado nas oposições físico/teórico e perceptivo-dedutivo/hipotético-dedutivo. As subdivisões hierárquicas iniciam-se no “concreto” (G0), passam por construções espaço-gráficas (G1), que ainda se apoiam no concreto, até chegar a uma geometria axiomática (G2 e G3). A transição entre G1 e G2 é o centro das discussões de Parzysz (2006), pois se trata da oposição físico/ teórico ou concreto/abstrato, verificada como um dos fatores geradores de dificuldades de aprendizagem em Geometria. Além disso, estes níveis fazem parte do ensino obrigatório nas escolas. Parzysz (2006) afirma que um dos objetivos do ensino da Geometria é possibilitar a passagem da geometria da observação para a geometria da demonstração. Assim, o autor busca suas discussões sobre a dialética entre o sabido e o percebido. Em sua teoria demonstra preocupação com o domínio das representações, especialmente em relação à Geometria Espacial.

Segundo Parzysz (1988) a representação é fundamental para construção da imagem mental pelos alunos. Assim o autor diferencia três níveis de representação (PARZYSZ, 1988):

- Nível 0: a própria figura;
- Nível1: representação próxima – transpõe a figura (abstrato) para uma representação de mesma dimensão (concreto);
- Nível 2: representação distante – a dimensão da representação é inferior a dimensão da figura.

Quando há uma movimentação de um nível inferior para um superior ocorre uma perda de informação. Isto acontece, pois nem todas as propriedades são passíveis de representação. Na passagem, do nível 0 para o nível 1, existem ainda as figuras ilimitadas, como a reta e o plano, que não podem ser representadas em sua totalidade, assim é preciso utilizar uma convenção matemática. Para que esta convenção aconteça, as figuras dependem da cultura geométrica comum entre transmissor e receptor. Parzysz (1988) afirma que na maioria dos casos as figuras são reconhecidas corretamente através dos arquétipos, que apresentam desenhos visualmente reais.

Deste modo o autor conclui que, mesmo na transição da figura para uma representação próxima há perdas de informação. Apesar dos altos índices de reconhecimento por meio dos arquétipos, a figura torna-se extremamente dependente da comunicação entre transmissor e receptor.

Para Parzysz (1988) na passagem do nível 0 para o nível 2 há uma perda ainda maior de informação. Ao representar um objeto tridimensional (sabido) na forma de um desenho bidimensional (visto), algumas propriedades ficam escondidas, além disso, a tentativa de representar as características visuais, com o uso de estratégias de perspectivas, traz deformação de propriedades. Para contemplar as propriedades é necessário “negociar” entre o visto e o sabido. Assim, esta dialética coexiste em busca de uma representação sintética do objeto.

As discussões apresentadas no modelo Van Hiele (CROWLEY, 1994), pelos pesquisadores Clements et al (1999), Hannibal (1999) e Clementes e Sarama (2011) e por Parzysz (1988, 2006) apresentam definições diferentes para cada etapa do desenvolvimento do pensamento geométrico, assim como cada uma traz um novo foco sobre o processo de aprendizagem. De fato percebemos que os autores apresentam olhares distintos, entretanto, todos eles indicam que a aquisição das relações geométricas pelas crianças inicia-se com a observação e a experimentação do mundo em que vivem. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1997) propõem que o contato das crianças com o espaço inicia-se com o próprio o corpo e por meio de seus movimentos e dos sentidos constroem as primeiras noções do espaço.

Estas pesquisas enriquecem o olhar sobre o ensino da Geometria, portanto subsidiarão a análise dos materiais curriculares selecionados e os conhecimentos dos professores.

O uso dos materiais curriculares e a prática docente

Para analisar a relação dos professores com os materiais curriculares utilizados, tomaremos como referência a publicação *Mathematics Teachers at Work – Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction*, coordenada por Janine T. Remillard, Beth A. Herbel-Eisenmann e Gwendolyn M. Lloyd. Estes autores assumem o termo material curricular como todo material impresso que permite contato físico dos alunos e professores que, preferencialmente, respondem às normas do National Council Teacher Mathematics – NCTM. O artigo de Brown (2009), presente nesta publicação, assume os materiais curriculares como artefatos sob a perspectiva de Warfotsky (1973 apud BROWN, 2009), deste modo, além dos livros didáticos e outros materiais impressos, os materiais curriculares referem-se desde os materiais manipulativos até os documentos utilizados para planejamento. Neste trabalho utilizaremos a definição de Brown (2009).

O autor traz três pontos fundamentais para compreensão da relação do professor com os materiais curriculares: a forma como os conteúdos são apresentados nos materiais curriculares, delimitando ou ampliando a ação docente, a forma como cada professor interpreta tais materiais, resultando em diferentes utilizações baseadas nas experiências, habilidades e intenções de cada um e finalmente a ideia de que o ensino deve ser planejado. Ao enxergarmos os materiais curriculares como ferramenta que auxilia o planejamento e a ação pedagógica, passamos a utilizá-los de forma consciente compreendendo suas influências, que norteiam o ensino delimitando ou fornecendo elementos importantes para alcançar objetivos propostos.

Brown (2009) caracteriza os materiais curriculares como representações estáticas que se configuram como meio para ensinar, além disso propõe que tais materiais transmitem a prática dinâmica, sendo interface entre o conhecimento e as crenças do elaborador do material e do professor que os utiliza. Os materiais curriculares apresentam regras e convenções em suas representações, podendo refletir ideias já existentes ou propostas inovadoras para o ensino. E por fim, termina a caracterização afirmando a necessidade de habilidades dos professores para a utilização dos materiais, já que estes só ganham vida através da interpretação e do uso dos profissionais. Tais características nortearão a análise dos materiais curriculares utilizados pelos sujeitos desta pesquisa.

Ao utilizar os materiais os professores passam por cinco etapas, a seleção do que será utilizado na aula, a interpretação do material, a conciliação do material proposto com seus próprios objetivos, a acomodação dos

materiais com as necessidades dos alunos e a modificação das estruturas, excluindo partes que acreditam não ser necessárias ao grupo de alunos e adicionam ideias complementares. O material curricular pode, tanto promover situações diferenciadas para o ensino, como delimitar, garantindo assim a coerência do material. (BROWN, 2009)

Além das etapas de utilização do material, Brown (2009) apresenta os diferentes graus de apropriação do professor em relação ao material: a reprodução, adaptação e criação. Ainda enfatiza que um grau não é superior ou inferior ao outro, são modos diferentes de se relacionar em que o professor escolhe a melhor forma para determinado momento.

Durante o artigo o Brown (2009) afirma que as crenças e conhecimentos (didáticos ou conceituais) de professores exercem grandes influência sobre a utilização dos materiais e que, além disso, é preciso verificar a sua capacidade de planejamento pedagógico, chamada por ele de PDC (Pedagogical Design Capacity), ou seja, é preciso verificar como os conhecimentos e habilidades dos professores são colocados em prática, incluindo a dimensão criativa e a capacidade de tomar decisões. Assim a PDC possibilita compreender o porquê de dois professores com habilidades e crenças semelhantes apresentarem práticas diferentes, além de indicar se os planejamentos dos professores foram eficientes.

Para Brown (2009), compreender a competência do professor em relação ao uso dos materiais curriculares pode contribuir para a construção dos mesmos.

Perspectivas

Como pode ser visto em nossa fundamentação teórica e na justificativa do Projeto de Pesquisa, a relação do professor com os materiais curriculares merece estudos, é preciso avaliar como estes materiais estão sendo utilizados antes de propor novos materiais com o propósito inovador. E, para compreender tal relação entre professor e material curricular sobre o tema Espaço e Forma, é necessário verificar se as etapas, flexíveis e norteadoras, estão sendo contempladas por ambas as partes e como as representações são consideradas. Assim, esperamos que esta pesquisa, ainda em andamento, possibilite a reflexão sobre o uso destes materiais tão presentes na prática dos professores.

Referências

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEE, 1997.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC. v. 2, n.1, p.68-80, 2005.
- BROWN, M. W. The Teacher-Tool Relationship: Theorizing the Design and Use of Curriculum Materials. In: REMILLARD, J. T., Herbel-Eisenmann, B. A., & Lloyd, G. M. (Eds.). Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction (Studies in Mathematical Thinking and Learning Series, A. Schoenfeld, Ed.). New York: Routledge, 2009.
- CLEMENTS, D., SWAMINATHAN, S., HANNIBAL, M., & SARAMA, J. Young children's concept of shape. Journal for Research in Mathematics Education, v. 30, n. 2, p. 192-212, 1999.
- CLEMENTS, D. H., & SARAMA, J. Early childhood teacher education: The case of geometry. Journal of Mathematics Teacher Education, v. 14, p. 113-148, 2011.
- CRESWELL, J. Projeto de Pesquisa – Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- CROWLEY, L. M. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. [org.]. Aprendendo e ensinando geometria. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-20.
- HANNIBAL, M. Young Children's Developing Understanding of Geometric Shapes. Teaching Children mathematics, v. 5, n. 6, p. 353-357, 1999.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Métodos de coleta de dados: observação, entrevista e análise documental. In: _____. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986, p. 25-44.
- PARZYSZ, Bernard. "Knowing" vs "Seeing". Problems of the Plane Representation of Space Geometry Figures. Educational Studies in Mathematics, v. 19, n. 1, p. 79-92, 1988. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/3482201>>acesso em: 08 abr. 2013.

_____.A geometria no ensino secundário e na formação de professores para séries iniciais: do que se trata?In: Quaderni di Ricerca in Didática, n. 17. Tradução de Coutinho e Almouloud, 2006.

PIRES, C. M. C. Grupo de Pesquisa: Desenvolvimento Curricular e Formação de Professores em Matemática. Texto base para a Organização do Projeto de Pesquisa sobre o Tema: Relações Entre Professores e Materiais Que Apresentam o Currículo de Matemática: Um Campo Emergencial. São Paulo, 2012.

ZAMBON, Ana Elisa Cronéis. A Geometria em Cursos de Pedagogia da Região de Presidente Prudente-SP. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente – FCT/UNESP. Presidente Prudente/SP, 2010.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA ONTOSEMIÓTICA

Luísa Silva Andrade³¹
Carmen Teresa Kaiber³²

Resumo: Este artigo apresenta resultados parciais de uma pesquisa em desenvolvimento que objetiva investigar o currículo de Matemática no Ensino Médio, no âmbito das escolas públicas estaduais do Rio Grande do Sul, sob a ótica da perspectiva ontosemiótica, como possibilidade teórica e didática para esse nível de ensino no que se refere a Matemática. Neste trabalho, será apresentada uma análise qualitativa sobre o componente de idoneidade epistêmica, situações-problema, presente nos blocos de conteúdos que constituem o documento Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006). Essa análise toma como referência o enfoque ontosemiótico do conhecimento e a instrução matemática, aporte estabelecido por Godino (2002, 2011) e colaboradores. Resultados preliminares apontam que as situações-problema, base para o desenvolvimento da atividade matemática dentro da perspectiva ontosemiótica, devem relacionar-se a atividades práticas e do cotidiano, as quais possibilitem o desenvolvimento do raciocínio matemático, da autonomia dos discentes e a apropriação dos conhecimentos matemáticos envolvidos.

Palavras Chaves: Enfoque Ontosemiótico. Ensino Médio. Currículo de Matemática. Situações-problema.

INTRODUÇÃO

A Matemática é a ciência das relações lógicas, que utiliza símbolos para comunicar significados, para revelar aspectos do mundo. Essa comunicação de significados, além da importância inerente à própria Matemática, deve ser útil aos estudantes no sentido que os mesmos possam utilizá-la para resolver problemas e situações do seu cotidiano e do mundo do trabalho.

31 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ciências e Matemática – PPGECIM. Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. luisaandrade1@yahoo.com.br

32 Doutora em Ciências da Educação. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. kaiber@ulbra.br

A importância dos significados, no âmbito da Matemática, é um dos aspectos que são discutidos no enfoque ontosemiótico do conhecimento e a instrução matemática³³ (EOS), modelo teórico-metodológico idealizado por Godino (2011, 2002)³⁴ e colaboradores (GODINO e BATANERO, 1994; GODINO, CONTRERAS e FONT, 2006; D'AMORE, FONT e GODINO, 2007; GODINO e FONT, 2007; GODINO, FONT e WILHELMI, 2007; GODINO, BATANERO E FONT, 2008) com o propósito de articular diferentes pontos de vista e noções teóricas sobre o conhecimento matemático, seu ensino e aprendizagem.

No contexto da Educação Básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999) destacam que o ensino da Matemática pode contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e, também, à contextualização sociocultural. Assim, ao final do Ensino Médio espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano, que possam ler e interpretar a realidade e desenvolver capacidades necessárias para atuação efetiva na sociedade e na sua vida profissional.

Para que isto aconteça, de acordo com o documento, os estudantes necessitam estar inseridos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva. Também significa relacioná-lo à um processo de ensino que valorize, tanto a apresentação de propriedades matemáticas acompanhadas de explicação, quanto à de fórmulas acompanhadas de dedução, bem como o uso da Matemática para a resolução de problemas interessantes, que sejam de aplicação ou de natureza simplesmente teórica.

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno,

33 Instrução matemática: entendida como ensino e aprendizagem de conteúdos específicos no âmbito dos sistemas didáticos (GODINO, BATANERO E FONT, 2008, p.01).

34 Os trabalhos citados de Godino e colaboradores estão disponíveis na internet (<http://www.ugr.es/local/jgodino>).

capacitando-o para compreender e interpretar situações, se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação (BRASIL, 1999, p. 111).

Dessa forma, considera-se que toda situação de ensino e aprendizagem deve agregar o desenvolvimento de habilidades que caracterizam o “pensar matematicamente”. Para isso, entende-se que seja necessário estabelecer critérios para organizar e tratar os conteúdos e procedimentos buscando proporcionar aos estudantes condições para a compreensão e a significação destes.

Assim, neste artigo, apresentam-se resultados parciais de uma pesquisa que está sendo produzida e que tem por objetivo investigar o currículo de Matemática no Ensino Médio, utilizando o enfoque ontosemiótico como aporte teórico e metodológico para o desenvolvimento da Matemática nesse nível de escolaridade. São apresentados, aqui, resultados alusivos à análise realizada, com base em um componente de idoneidade³⁵ epistêmica³⁶, denominado situações-problema presente nos blocos de conteúdos: Números e Operações, Geometria, Funções e Análise de Dados e Probabilidade que compõem o documento Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006).

O ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO E A INSTRUÇÃO MATEMÁTICA (EOS)

O ponto de partida do EOS é a formulação de uma ontologia de objetos matemáticos que levem em conta um triplo aspecto da Matemática como atividade de resolução de problemas socialmente compartilhada, como linguagem simbólica e como sistema conceitual logicamente organizado.

35 O termo “idoneidad” utilizado no âmbito do EOS está sendo aqui traduzido como idoneidade, embora no texto em português de Godino, Batanero e Font (2008) tenha sido traduzido como adequação. Considera-se que adequação não traduz todo o significado que a noção de “idoneidad” abarca. Define-se idoneidade como um conjunto ou um sistema de condições pertinentes a uma determinada situação, conhecimento ou objeto.

36 Componente de idoneidade epistêmica: refere-se a representatividade das atividades implementadas, a pertinência dos significados implementados acerca de um conhecimento específico (GODINO, BATANERO e FONT, 2008).

A proposta ontológica do EOS parte da prática matemática³⁷, concebida como o cenário básico no qual se situam as experiências dos indivíduos e a emergência dos objetos matemáticos.

Uma primeira maneira de conceituar as práticas matemáticas é considerá-las como a união de uma prática atuante, por meio da qual se realizam a leitura e produção de textos matemáticos e de uma prática discursiva (de reflexão sobre a prática atuante) que podem ser reconhecidas como matemáticas por um interlocutor perito (FONT, PLANAS e GODINO, 2010). Esta maneira de entender a prática matemática implica considerar as facetas pessoal e institucional entre as quais se estabelecem relações dialéticas complexas e cujo estudo é essencial para a Educação Matemática.

No EOS se assumem pressupostos da epistemologia pragmatista e os objetos emergem das práticas matemáticas. Tal emergência é complexa e sua explicação implica considerar, no mínimo, dois níveis de objetos que emergem da atividade matemática. O primeiro nível contempla entidades que podem ser observadas em um texto matemático (problemas, definições, proposições, entre outros.). Em um segundo nível, apresenta-se uma tipologia de objetos (ostensivos, unitários, etc.) que emergem das distintas maneiras de, falar, operar, entre outros.

Com relação aos objetos primários, em destaque neste trabalho, Godino, Batanero e Font (2008, p. 14) propõem a seguinte tipologia:

- situações-problemas (aplicações extramatemáticas, exercícios etc.);
- elementos linguísticos (termos, expressões, notações, gráficos etc.) em seus diversos registros (escrito, oral, gestual etc.);
- conceitos/definições (introduzidos mediante definições ou descrições: reta, ponto, número, média, função etc.);
- propriedades/proposições (enunciados sobre conceitos, soluções para as situações-problema etc.);
- procedimentos (algoritmos, operações, técnicas de cálculo etc.);
- argumentos (enunciados usados para validar ou explicar as proposições e procedimentos; dedutivos ou de outro tipo).

37 Godino e Batanero (1994) consideram prática matemática toda ação ou expressão (verbal, gráfica) realizada para resolver problemas matemáticos e comunicar a outros a solução obtida.

Assim, para a realização de uma prática matemática e interpretação de seus resultados, segundo os autores, é necessário considerarmos os componentes do conhecimento que permitem a realização e avaliação dessa prática.

Para resolver um sistema de duas equações com duas incógnitas, vemos o uso de linguagens, verbais e simbólicas as quais são a parte ostensiva de uma série de conceitos, proposições e procedimentos que intervêm na elaboração de argumentos para decidir se as ações que compõem a prática são satisfatórias. Assim, quando um agente realiza uma prática matemática, ativa um conglomerado formado por situações-problemas, linguagens, conceitos, proposições, procedimentos e argumentos (GODINO, CONTRERAS e FONT, 2006, p. 69, tradução nossa).

Dessa forma, as situações-problemas são a origem da atividade; a linguagem serve de instrumento para a ação; os argumentos justificam os procedimentos e proposições que relacionam os conceitos entre si. Esses objetos formam configurações, definidas como as redes de objetos intervenientes e emergentes dos sistemas de práticas e podem ser socioepistêmicas (redes de objetos institucionais) ou cognitivas (redes de objetos pessoais) (GODINO, CONTRERAS e FONT, 2006).

De acordo com Godino e Batanero (1994), se os sistemas de práticas são compartilhados dentro de uma instituição, os objetos emergentes são considerados objetos institucionais; caso os referidos sistemas de práticas correspondem a uma pessoa, considera-se que emergem deles objetos pessoais.

Segundo Font, Planas e Godino (2010) o EOS propõe cinco níveis de análise para descrever, explicar e avaliar as interações e práticas educativas em sala de aula (Figura 1). Os quatro primeiros níveis de análise – análise dos tipos de problemas e sistemas de práticas, elaboração das configurações de objetos e processos matemáticos, análise das trajetórias e interações didáticas, e identificação do sistema de normas e metanormas – são ferramentas para uma didática descritivo-explicativa. O quinto nível de análise – avaliação da adequação didática do processo de ensino e aprendizagem – se baseia nos quatro níveis iniciais e constitui uma síntese orientada para avaliar se as atividades implementadas em sala de aula são “idôneas” (adequadas), visando à identificação de potenciais melhorias do processo de ensino e aprendizagem.

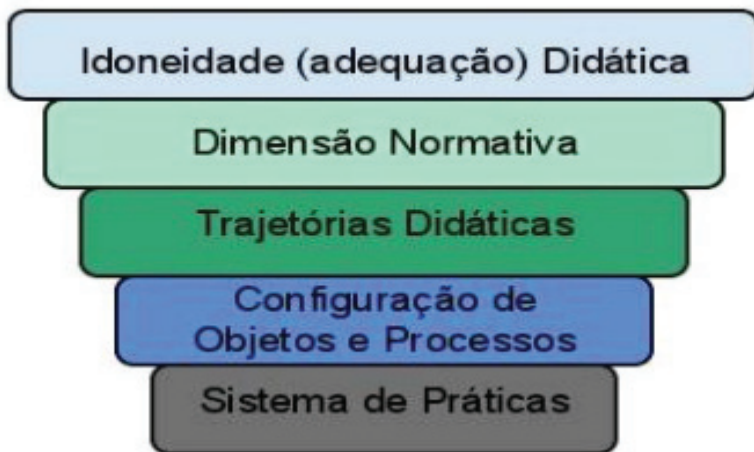


Figura 1 - Organização em níveis das noções teóricas que compõem o EOS Fonte: Adaptado de Font, Planas e Godino (2010, p. 92)

A Figura 1, a qual representa o aludido processo de análise, pode ser lida de baixo para cima. Considera-se, inicialmente, um sistema de práticas matemáticas, do qual emergem objetos e processos matemáticos (FONT, PLANAS e GODINO, 2010). Tais objetos e processos relacionam-se entre si formando configurações produzidas a partir das interações didáticas, isto é, redes de objetos que intervêm e emergem dos sistemas de práticas e suas relações. Uma sequência de configurações didáticas, orientadas à aprendizagem de um tipo de situação-problema (ou de um conteúdo específico), constitui uma trajetória didática. Permeando todo esse processo, estão as normas e metanormas que regulam as interações e dão formato à participação dos sujeitos envolvidos. A adequação didática permite o planejamento, a implementação e uma posterior valoração do referido processo de ensino e aprendizagem.

A noção de idoneidade didática, segundo Godino (2011), tem sido introduzida no EOS como ferramenta que permite a passagem de uma didática descritiva-explicativa para uma didática normativa, ou seja, uma didática que esteja voltada para uma intervenção efetiva em sala de aula. O autor considera que, a noção pode servir como um “ponto de partida para uma teoria do design instrucional que leve em consideração, de forma sistêmica, as dimensões epistêmica-ecológica, cognitiva-afetiva, interacional-mediacional envolvidas em processos de estudo de áreas curriculares específicas” (GODINO, 2011, p. 05, tradução nossa).

Ainda, segundo o autor, a idoneidade didática de um processo de instrução se define como a articulação coerente e sistêmica de seis componentes, estando os mesmos relacionados entre si: idoneidade epistêmica, idoneidade cognitiva, idoneidade ecológica, idoneidade afetiva, idoneidade interacional e idoneidade mediacional.

O diagrama da Figura 2, de acordo com Godino (2011), apresenta as principais características da noção de idoneidade didática. Segundo o autor:

Representamos mediante um hexágono regular a idoneidade correspondente a um processo de estudo pretendido ou programado, no qual, a priori se supõe um grau máximo das idoneidades parciais. O hexágono irregular interno corresponderia às idoneidades efetivamente atingidas na realização do processo de estudo implementado (GODINO, BATANERO e FONT, 2008, p. 24).

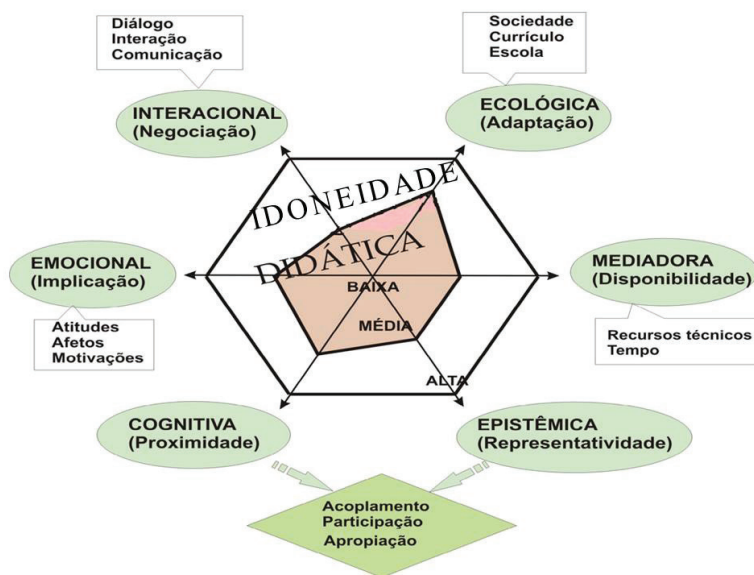


Figura 2 - Indicadores de idoneidade didática

Fonte: Adaptado de Godino, Batanero e Font (2008, p. 24)

O autor pondera que as idoneidades epistêmica e cognitiva não podem ser reduzidas a componentes conceituais, procedimentais e atitudinais, como habitualmente se considera em diretrizes curriculares, pois esta é uma visão dualista e dissociada do conhecimento matemático (GODINO, 2011).

Dentro deste contexto, segundo o autor, a ontologia proposta pelo EOS permite descrever as idoneidades epistêmica e cognitiva em termos de configurações epistêmicas e cognitivas (conglomerado de situações-problema, definições, procedimentos, proposições, linguagem e argumentos).

Das dimensões que compõem a idoneidade didática, neste artigo, a análise produzida terá como foco a idoneidade epistêmica que se refere ao grau de representatividade dos significados institucionais implementados ou pretendidos, com relação a um significado de referência. Como indicadores de idoneidade epistêmica, Godino, Rivas e Arteaga (2012) propõem cinco elementos que estão classificados segundo as entidades primárias que caracterizam o modelo epistêmico-cognitivo do EOS: situações-problema; elementos linguísticos/representações; regras (conceitos, definições, procedimentos); argumentos; relações entre os elementos e a atividade matemática.

Os componentes da idoneidade epistêmica e seus respectivos indicadores são apresentados no quadro da Figura 3.

COMPONENTES	INDICADORES
Situações-problema	a) apresenta-se uma amostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações; b) se propõem situações de generalização de problemas (problematização).
Linguagem	a) uso de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica), tradução e conversão entre elas mesmas; b) nível de linguagem adequado aos estudantes; c) propor situações de expressão matemática e interpretação.
Regras (definições, proposições, procedimentos)	a) as definições e procedimentos são claros e corretos e estão adaptados ao nível educativo a que se dirigem; b) apresentam-se enunciados e procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo dado; c) propõem-se situações onde os estudantes tenham que generalizar ou negociar definições, proposições ou procedimentos.
Argumentos	a) as explicações, comprovações e demonstrações são adequadas ao nível educativo a que se dirigem; b) se promovem situações onde os estudantes tenham que argumentar.
Relações	a) os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições) se relacionam e se conectam entre si.

Figura 3 - Componentes e indicadores de idoneidade epistêmica

Fonte: Godino, Rivas e Arteaga (2012, p. 335, tradução nossa)

Ainda, de acordo com os autores, dado um sistema de indicadores de idoneidade epistêmica se pode entender o mesmo como um instrumento aplicável a avaliação dos processos de instrução matemática, fazendo-se necessário ampliar e fundamentar tais indicadores para assegurar sua validade como instrumento de avaliação.

PRESSUPOSTOS SOBRE AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO (BRASIL, 2006)

A Secretaria de Educação Básica, por intermédio do Departamento de Política do Ensino Médio disponibiliza, para os docentes e instituições, o documento Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCNEM (BRASIL, 2006) que foram organizadas com a intenção de desenvolver indicativos que pudessem contribuir para o diálogo entre professor e escola sobre a prática docente.

O documento se constitui em um material que apresenta e discute, entre outras questões, as relacionadas ao currículo escolar e a cada disciplina em particular.

O currículo é a expressão dinâmica do conceito que a escola e o sistema de ensino têm sobre o desenvolvimento dos seus alunos e que se propõe a realizar com e para eles. Portanto, qualquer orientação que se apresente não pode chegar à equipe docente como prescrição quanto ao trabalho a ser feito (BRASIL, 2006, p. 09).

Ainda, os conhecimentos de matemática presentes na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias destacados pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), tratam de três aspectos: a escolha de conteúdos; a forma de trabalhar os conteúdos; o projeto pedagógico e a organização curricular.

Para a escolha de conteúdos, o documento ressalta que, é importante que se levem em consideração os diferentes propósitos da formação matemática na Educação Básica. No que se refere aos conteúdos de Matemática a serem desenvolvidos no Ensino Médio, o documento os apresenta

em quatro blocos: Números e Operações; Funções; Geometria; Análise de Dados e Probabilidade. Isso não significa que os conteúdos desses blocos devam ser trabalhados de forma estanque, mas, ao contrário, deve-se buscar constantemente a articulação entre eles.

A ANÁLISE PRODUZIDA

Para análise aqui apresentada, encontrou-se nos procedimentos da análise de conteúdo de Bardin (2004) o aporte metodológico que orientou a abordagem ao texto das OCNEM (BRASIL, 2006) Dos cinco componentes de idoneidade epistêmica destacam-se, na análise dos blocos de conteúdos, apenas as situações-problema, categorizadas em termos de justificativas e explicações, em função da limitação deste artigo.

Segundo Godino, Rivas e Arteaga (2012), no marco do EOS, as categorias normas e justificativas/explicações são consideradas como epistêmicas, pois fazem referência a características do conhecimento matemático contemplado desde o ponto de vista institucional.

Destacam-se, no quadro da Figura 4, passagens do texto que, entende-se, explicitam as ideias que se referem a situações-problemas sobre os blocos de conteúdos analisados. Em seguida apresentam-se considerações sobre a análise produzida.

BLOCOS DE CONTEÚDOS	NORMAS (GERAIS/ESPECÍFICAS)	JUSTIFICATIVAS/EXPLICAÇÕES
Números e Operações	Deve-se proporcionar aos alunos uma diversidade de situações, de forma a capacitá-los a resolver problemas do cotidiano, tais como: operar com números inteiros e decimais finitos; operar com frações, em especial porcentagens; fazer cálculo mental e saber estimar ordem de grandezas e números; usar calculadoras e números em notação científica; resolver problemas de proporcionalidade direta e inversa [...] (BRASIL, 2006, p. 70, grifo nosso). É preciso proporcionar aos alunos uma diversidade de problemas geradores da necessidade de ampliação dos campos numéricos e suas operações, dos números naturais para contar aos números reais para medir (BRASIL, 2006, p. 71).	O trabalho com este bloco de conteúdo deve tornar o aluno capaz de, ao final do Ensino Médio, decidir as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários (BRASIL, 2006, p. 71, grifo nosso).

Funções	É recomendável que o aluno seja apresentado a diferentes modelos, tomados em diferentes áreas do conhecimento (queda livre de um corpo, movimento uniforme e uniformemente acelerado, crescimento de uma colônia de bactérias, quantidade de medicamento na corrente sanguínea, rendimentos financeiros, consumo doméstico de energia elétrica, etc.) (BRASIL, 2006, p. 72, grifo nosso). O trabalho de resolver equações exponenciais é pertinente quando associado a algum problema de aplicação em outras áreas de conhecimento, como Química, Biologia, Matemática Financeira etc (BRASIL, 2006, p. 75, grifo nosso). Também é recomendável o estudo da razão trigonométrica tangente pela sua importância na resolução de diversos tipos de problemas. Problemas de cálculos de distâncias inacessíveis são interessantes aplicações da trigonometria, e esse é um assunto que merece ser priorizado na escola (BRASIL, 2006, p. 73-74, grifo nosso).	Problemas de cálculos de distâncias inacessíveis são interessantes aplicações da trigonometria, e esse é um assunto que merece ser priorizado na escola. (BRASIL, 2006, p. 73). O professor deve estar atento ao fato de que os alunos identificam sistematicamente, de forma equivocada, crescimento com proporcionalidade direta e decrescimento com proporcionalidade inversa, e aqui é interessante trazer situações do cotidiano para ilustrar diferentes tipos de crescimento/decrescimento de grandezas em relação. Situações em que se faz necessária a função afim ($f(x) = a.x + b$) também devem ser trabalhadas (BRASIL, 2006, p. 72-73, grifo nosso).
Geometria	Deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida (Brasil, 2006, p. 75, grifo nosso).	Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a geometria que leva à trigonometria e a geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes (BRASIL, 2006, p. 75).
Análise de Dados e Probabilidade	Para dar aos alunos uma visão apropriada da importância dos modelos probabilísticos no mundo de hoje, é importante que os alunos tenham oportunidade de ver esses modelos em ação (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso). Problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apoiam em inferências tomadas em uma população amostral (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso).	O estudo da estatística viabiliza a aprendizagem da formulação de perguntas que podem ser respondidas com uma coleta de dados, organização e representação (BRASIL, 2006, p. 78). A combinatória não tem apenas a função de auxiliar o cálculo das probabilidades, mas tem inter-relação estreita entre as ideias de experimento composto a partir de um espaço amostral discreto e as operações combinatórias (BRASIL, 2006, p. 79).

Figura 4 – Indicadores epistêmicos presentes nos tipos situações-problema preconizadas nos blocos de conteúdos das OCNEM (BRASIL, 2006)

Fonte: Dados da pesquisa.

Assim, no que se refere às situações-problema, o documento analisa- do expressa com clareza uma posição normativa sobre a utilização de tais situações-problema, abordando orientações sobre como as mesmas devem ser desenvolvidas e justificando a utilização da resolução de problemas no desenvolvimento do conceito matemático em questão.

O indicador de idoneidade epistêmica, situações-problema, destaca- do na análise dos blocos de conteúdos que integram as OCNEM (BRASIL, 2006) e organizado a partir de normas e justificativas/explicações pode ser considerado, conforme Godino (2011), como produções de uma con- cretização de significados de referência institucionais para o processo de ensino da Matemática. No quadro da Figura 5, apresenta-se uma síntese das ideias presentes nesse componente sob a perspectiva da idoneidade epistêmica.

BLOCOS DE CONTEÚDOS	SIGNIFICADOS INSTITUCIONAIS
Números e Operações	O documento analisado aponta para a necessidade de resolver uma diversidade de problemas práticos do cotidiano, inclusive de proporcionalidade direta e inversa, relativos à ampliação dos campos numéricos e suas operações (partindo do conjunto dos números naturais sob uma perspectiva de contagem até chegar ao conjunto dos números reais, ampliando posteriormente, ao conjunto dos números complexos); enfatiza o cálculo mental, a estimação de grandezas e números, o uso de calculadoras, a notação científica. Indica que o estudante, ao final do Ensino Médio, deve conseguir resolver os seus problemas diários, analisando os custos de uma compra (vantagens/desvantagens, à vista/a prazo), por exemplo, calcular impostos e contribuições previdenciárias, avaliar modalidades de juros bancários, entre outros.
Funções	O documento aponta a exploração qualitativa de relações entre duas grandezas, em diferentes situações, preferencialmente práticas. Menciona o estudo de modelos de crescimento exponencial em problemas de aplicação em outras áreas de conhecimento, tais como Química, Biologia, Matemática Financeira (juros e correção monetária) e também em problemas em que é necessário aplicar a função inversa (função logaritmo).

Geometria	O documento analisado aponta para a necessidade de resolver problemas práticos do cotidiano relativos ao espaço e forma, considerando o reconhecimento e o uso de noções e propriedades próprias a cada um dos conteúdos. No âmbito da Geometria Analítica é sugerido um trabalho que privilegie o desenvolvimento dos procedimentos de resolução ao invés da utilização de regras prontas para solução de problemas.
Análise de Dados e Probabilidade	O documento sugere a abordagem de modelos estatísticos e probabilísticos, sempre que possíveis reais, com fontes variadas e tipos de dados, levando em consideração a análise de elementos básicos da estatística: formulação de perguntas, coleta, organização e tabulação de dados e interpretação dos fenômenos.

Figura 5 - Significados Institucionais do indicador epistêmico Situações- Problema

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise produzida nos blocos de conteúdos das OCNEM (BRASIL, 2006), acerca do componente epistêmico situações-problema, pode ser apresentada, sob a perspectiva EOS, como significados institucionais pretendidos que considerem a importância do uso de situações práticas do cotidiano, aplicadas preferencialmente para modelar fenômenos das distintas áreas do conhecimento, a ênfase para exploração de diversas representações, bem como o destaque para a interpretação e o uso da argumentação matemática. Ainda, percebe-se que, a atenção sistêmica as três dimensões da Matemática são contempladas nesse componente (atividade socialmente compartilhada, linguagem e rede conceitual).

Godino, Font e Wilhelmi (2007), consideram que, a idoneidade epistêmica realiza uma adaptação entre os significados institucionais implementados e os de referência, que em particular, iria supor a elaboração de uma transposição didática viável (capaz de adaptar o significado implementado ao pretendido) e pertinente (capaz de adaptar o significado pretendido ao de referência).

O documento OCNEM (BRASIL, 2006), investigado sob a perspectiva do EOS, devido a sua natureza, é constituído de elementos normativos com a presença de justificativas, onde se destacam ideias de caráter geral, específico e representacionais. Ainda, de acordo com Godino, Rivas e Arteaga (2012), os critérios de idoneidade epistêmica com seus sistemas de

componentes e indicadores não são uma proposta fechada. Fica aberta a necessidade de desenvolver pautas de análise para as distintas áreas do conhecimento matemático, entendidas como instrumentos que propõem de maneira fundamentada indicadores de idoneidade que auxiliem a qualificar o processo de ensino da Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise produzida, sob a perspectiva do EOS, buscou aprofundar, por um lado, os conhecimentos sobre o enfoque e, ao mesmo tempo, lançar um olhar sob a perspectiva didática-epistêmica para os blocos de conteúdos constantes do documento investigado. O trabalho de investigação prossegue, considerando os demais indicadores de idoneidade epistêmica (linguagens, regras, argumentos e relações), buscando desvelar aspectos dos significados institucionais presentes no documento, e que se supõe, devam ser seguidos. Considera-se importante aprofundar os conhecimentos dos significados institucionais de referência do documento analisado e de outros de mesma natureza, pois acreditasse que isso permitirá ao professor chegar a uma significação pessoal dos mesmos, condição essencial para a circulação e implementação de propostas educativas.

Com relação ao EOS, entende-se que, o mesmo é um conjunto de pressupostos que provêm de várias vertentes, como afirma Godino (2002, 2011), mas que ainda está em constituição. Dessa forma, fica aberta a possibilidade de desenvolvimento de pautas de análise para as distintas áreas do conhecimento matemático, entendidas como instrumentos que propõem de maneira fundamentada indicadores que auxiliem a qualificar o processo de ensino da Matemática.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. 3. ed. Lisboa: Edições 70 LDA, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEF, 1999.

- _____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, Brasília, v. 2, p. 135, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em: 14 mai. 2012.
- D'AMORE, Bruno.; FONT, Vicenç.; GODINO, Juan Díaz. La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Paradigma, Maracay, Venezuela, v. XXVIII, n. 2, p. 49-77, 2007.
- FONT, Vicenç; PLANAS, N.; GODINO, Juan Díaz. Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. Infancia y Aprendizaje, v.33, n.1, p.89-105, 2010.
- GODINO, Juan Díaz. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. In: XIII CIAEM – IACME, 2011, Recife, Brasil. Anais. Disponível em: <http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2012.
- _____. Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. Recherches en Didactiques des Mathematiques, Grenoble, França, v. 22, n. 2/3, p.237-284, 2002.
- GODINO, Juan Díaz; BATANERO, Carmen. Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. Recherches en Didactique des Mathématiques, Grenoble, França, v. 14, n.3, p.325-355, 1994.
- GODINO, Juan Díaz; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç; Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática. Acta Scientiae - Revista de Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, v. 10, n. 2, p. 07- 37, Jul./Dez., 2008.
- GODINO, Juan Díaz; CONTRERAS, Ángel.; FONT. Vicenç. Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, 2006. Disponível em: <http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis_procesos_instruccion.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2012.

GODINO, Juan Díaz; FONT, Vicenç. Alguns desarrollos y aplicaciones de la teoría de las funciones semióticas. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, 2007. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~jgodino/indiceeos.htm>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

GODINO, Juan Díaz; FONT, Vicenç; WILHELMI, Miguel R.; CASTRO, Carlos de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=1005844>. Aproximación a la dimensión normativa en Didáctica de las Matemáticas desde un enfoque ontosemiótico. Conferencia especial invitada en la 21 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME), Maracaibo, 2007.

GODINO, Juan Díaz; RIVAS, Hernán; ARTEAGA, Pedro. Inferencia de indicadores de idoneidad didáctica a partir de orientaciones curriculares. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 331-354, jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa>>. Acesso em: 08 mai. 2012.

OS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E AS POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS PARA A DIVERSIDADE CULTURAL: MARCOS INTERNACIONAIS E AÇÕES NO ÂMBITO DO BRASIL

Ana Clédina Rodrigues Monteiro³⁸

Laurizete Ferragut Passos³⁹

Resumo: O objetivo deste estudo é apresentar os principais marcos políticos que contribuíram para a ampliação do debate sobre a diversidade cultural nos âmbitos mundial e nacional e sua relação com a formação do professor de matemática. Apesar da análise crítica sobre os diversos aspectos que favoreceram a implantação de políticas e ações oriundas do poder público nesse âmbito se mostrar bastante pertinente, este texto se apresenta de forma descritiva, no intuito de torná-lo o mais direto possível quanto ao seu objetivo. Partindo do pressuposto de que a escola básica tem enfrentado desafios para atuar com novos sujeitos sociais, que se apresentam com modos de ser, pensar e agir diferentes daqueles que se tinha em épocas anteriores, o que traz como questão: De que maneira os cursos de Licenciatura em Matemática estão organizados e como estão contribuindo para a formação de professores que atuarão em realidades marcadas pela diversidade cultural? O presente estudo apresenta a incidência de temáticas relativas à diversidade cultural no âmbito das políticas públicas educacionais e dos cursos de Licenciatura em Matemática, partindo das orientações oriundas do poder público para a formação de professores da educação básica. Para tanto, realizou-se um levantamento acerca das políticas públicas educacionais brasileiras relativas ao tema e a análise de documentos legais que induziram a organização dos cursos superiores para a formação de professores de Matemática. O estudo apontou como um de seus resultados que muitas propostas de cursos de Licenciatura em Matemática apresentam pontos convergentes com as orientações políticas voltadas para um trabalho docente que considere a diversidade cultural no âmbito escolar, mas poucos são os cursos que efetivamente compre-

38 UNIFESP, ana.cledina@unifesp.br

39 PUC/SP, laurizet@terra.com.br

endem a importância desse trabalho e desenvolvem uma matriz curricular que valorize na mesma proporção os conhecimentos específicos do campo da Matemática e conhecimentos de fundamentação didático-pedagógica, atrelados ao eixo da diversidade cultural.

Palavras-Chave: Licenciatura em Matemática; Diversidade Cultural; Políticas Públicas

Abstract: The aim of this study is to present the major political milestones that contributed to the broadening of the debate on cultural diversity in global and national contexts and their relation to the formation of mathematics teachers. Despite the critical analysis of the various aspects that favored the implementation of policies and actions from the government in this area prove very relevant, this text is presented in a descriptive way in order to make it as straightforward as possible about your goal. Assuming that the elementary school has faced challenges to work with new social subjects presenting with ways of being, thinking and acting different from those that had been in earlier times, which brings the question: How do the courses degree in Mathematics are organized and how they are contributing to the training of teachers who will work in situations marked by cultural diversity ? This study presents the incidence of issues relating to cultural diversity in the context of public policies and educational courses in Mathematics, from the arising of government guidelines for the training of basic education teachers. Therefore, we carried out a survey about the Brazilian educational policies relating to the subject and analysis of legal documents that prompted the organization of higher education for the training of teachers of mathematics. The study pointed out as one of its results that many proposals for courses in Mathematics points have converged with the policy guidelines aimed at teaching one to consider cultural diversity in the school, but there are few courses that effectively understand the importance of this work and develop a curriculum that values in the same proportion the specific knowledge of the field of mathematics and knowledge of didactic and pedagogical reasons, linked to the axis of cultural diversity.

Keywords: Degree in Mathematics, Cultural Diversity, Public Policy

Resumen: El objetivo de este trabajo es presentar los principales hitos políticos que contribuyeron a la ampliación del debate sobre la diversidad cultural en el contexto mundial y nacional y su relación con la formación de profesores de matemáticas. Apesar del análisis crítico de los diferentes aspectos que favorecen la implementación de políticas y acciones del gobier-

no en esta materia resultar muy relevante, este texto se presenta en forma descriptiva con el fin de hacerlo lo más sencillo posible sobre su meta. Suponiendo que la escuela primaria se ha enfrentado a los desafíos de trabajar con nuevos sujetos sociales que se presentan con formas de ser, pensar y actuar diferentes a las que había sido en épocas anteriores, lo que trae la pregunta: ¿Cómo hacen los cursos Licenciado en Matemáticas se organizan y cómo están contribuyendo a la formación de los profesores que van a trabajar en situaciones marcadas por la diversidad cultural? Este estudio presenta la incidencia de las cuestiones relativas a la diversidad cultural en el contexto de las políticas públicas y cursos de educación en matemáticas, desde el surgimiento de las directrices del gobierno para la formación de maestros de educación básica. Por lo tanto, se realizó una encuesta sobre las políticas educativas brasileñas relacionadas con el tema y el análisis de los documentos legales que llevaron a la organización de la educación superior para la formación de profesores de matemáticas. El estudio señala como uno de sus resultados que muchas propuestas de cursos de Matemáticas puntos han convergido con los lineamientos de política orientados a la enseñanza de uno a considerar la diversidad cultural en la escuela, pero hay algunos cursos que entienden efectivamente la importancia de este trabajo y desarrollar un plan de estudios que los valores en la misma proporción el conocimiento específico del campo de las matemáticas y el conocimiento de las razones didácticas y pedagógicas, vinculadas al eje de la diversidad cultural.

Palabras clave: Licenciatura en Matemáticas, Diversidad Cultural, Políticas Públicas

A TEMÁTICA DA DIVERSIDADE CULTURAL NO CONTEXTO MUNDIAL

Ao longo da história da humanidade ocorreram muitos fatos violentos e de extremo desrespeito à pessoa, como, por exemplo, o holocausto e a 2ª Guerra Mundial, os quais se caracterizam como dos mais abrangentes e letais de toda a história. Devido às dimensões das atrocidades cometidas, foram criados a partir da década de 1940 órgãos de proteção aos seres humanos com vistas a orientar e delinear planos direcionados a países marcados pelas desigualdades sociais e com histórico de violação de seus direitos básicos.

Dentre esses órgãos podemos citar a criação, em 1945, da Organização

das Nações Unidas (ONU); no mesmo ano a criação da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO); e em 1948 a criação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Nesse contexto, no dia 10 de dezembro de 1948 a ONU lançou a Declaração Universal dos Direitos Humanos, inspirando inúmeras iniciativas no âmbito mundial com o propósito de assegurar os direitos anunciados na referida Declaração. Dentre seus principais preceitos estava o de garantir os direitos destinados a toda pessoa, “sem distinção de qualquer espécie, seja de raça, cor, sexo, língua, religião, opinião política ou de outra natureza, origem nacional ou social, riqueza, nascimento ou qualquer outra condição” (ONU, 1948, Art. II).

Tal contexto provocou o desencadeamento de diversos eventos mundiais como conferências e convenções, as quais tiveram como fim discutir as formas de se garantir os direitos humanos e a responsabilização dos países quanto a essa garantia a partir da assinatura de inúmeras declarações como a Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais e a Declaração Universal Sobre a Diversidade Cultural, por exemplo.

Muitos foram os eventos mundiais que promoveram discussões e deliberaram importantes ações com vistas à contribuir para o planejamento de políticas públicas influenciadas pela Declaração Universal dos Direitos Humanos, sendo que o papel exercido pela educação se mostra de grande relevância nesse contexto. Ou seja, no viés dessa nova ética mundial, automaticamente se instaura também um novo paradigma educacional. No momento em que a educação é declarada como um direito de todo cidadão acaba recebendo também a incumbência de promover os direitos humanos, ou seja, um direito para constituir novos direitos (RIZO, 2010).

Há um forte movimento para que novos olhares que se voltem para os contextos e necessidades relacionadas aos seres humanos e nesse sentido, uma atenção especial ao reconhecimento de contextos marcados pela diversidade cultural e o papel das políticas educacionais na orientação desse movimento.

AS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS VOLTADAS PARA A DIVERSIDADE CULTURAL NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO

Como membro do Conselho da ONU desde 1945, o Brasil se viu no dever de seguir suas recomendações. Mas não apenas por isso, a história do país, assim como a da América Latina, foi marcada por inúmeras violações aos direitos humanos. No caso do Brasil, com a chegada dos europeus, que impuseram sua cultura, exterminaram grande parte dos povos nativos e escravizaram negros africanos que foram transportados de suas nações, origina-se a formação do povo brasileiro, marcado por tais violações contra o ser humano. Tempos depois, a ditadura militar repete a história de perseguição e aniquilamento de pessoas em nome de uma “ordem e progresso” para a nação.

Falar de igualdade de direitos no Brasil significa trazer à tona temas marcantes e que até então, como cita Candau (2007, p. 401), “não foram enfrentados com valentia e vontade política de fazer justiça”.

No entanto, nos últimos anos vemos surgir alguma intenção de tornar o Brasil um país mais democrático e justo. Todavia, essa intenção aparece muito mais fortemente em normativas legais do que em ações governamentais propriamente ditas. A Constituição Federal, por exemplo, em seu Art. 3º, apresenta quatro objetivos fundamentais da República Federativa, e desses, três estão voltados para a valorização da pessoa e combate a toda forma de discriminação e preconceito contra a mesma.

I – construir uma sociedade livre, justa e solidária;

II – garantir o desenvolvimento nacional;

III – erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais;

IV – promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação. (BRASIL, 1988, p. 8)

Da mesma forma, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394, instituída em 20 de dezembro de 1996, aponta o atendimento educacional a alguns grupos considerados marginalizados socialmente e que têm sido negligenciados em seu pleno atendimento no âmbito da

educação formal, como aqueles formados por pessoas com necessidades especiais, jovens e adultos que não acessaram a escola no período regular ou que apresentam histórico de reprovação, remanescentes de quilombos, povos indígenas e população residente no campo (zona rural).

Ao indicar modalidades de atendimento educacional como educação especial e educação de jovens e adultos, a referida Lei traduz o reconhecimento de que o espaço escolar é composto por pessoas com características e necessidades diversas e que por isso as instituições educacionais precisam se organizar ou se adequar para receber esses sujeitos e oferecer-lhes o pleno atendimento de suas especificidades enquanto educandos. (MONTEIRO, 2013)

Após a promulgação da última LDB houve avanço no atendimento da Educação Básica proporcionado por políticas educacionais voltadas para a melhoria da qualidade da educação (maiores investimentos em infraestrutura física e formação de professores); universalização da escola pública (Educação Infantil, Ensino de 9 anos, ensino integral em escolas públicas); e implementação de leis de acesso à escola (inclusão de pessoas com necessidades especiais, educação do campo, educação indígena, etc).

Como se pode perceber, a LDBEN orienta o estabelecimento de um sistema educacional que considere aspectos favoráveis ao reconhecimento da diversidade e de combate às desigualdades relacionadas à pessoa, mesmo que sua abordagem aconteça de maneira bastante genérica e com algumas ressalvas, como no caso da oferta da educação escolar bilíngue e intercultural aos povos indígenas, sem igual preocupação com outros grupos que merecem a mesma atenção. (VALENTE, 2003)

Nas disposições transitórias da LDBEN, o Art. 87, § 1º estabeleceu o prazo de um ano, a partir de sua publicação, para que a União encaminhasse ao Congresso Nacional o Plano Nacional de Educação (PNE), com diretrizes e metas para a década seguinte. Nesse mesmo parágrafo do texto há uma referência à Declaração Mundial sobre Educação para Todos, indicando que o PNE deve apresentar-se em consonância com tal Declaração, ou seja, que abranja seus objetivos fixados.

Assim, na introdução do texto do PNE explicita-se que o plano foi elaborado tendo por base as indicações do Plano Decenal de Educação para Todos (elaborado durante a Conferência Nacional de Educação para Todos), documentos que foram apresentados pelo Brasil em conferências da UNESCO e em consulta realizada pelo MEC a várias entidades ligadas à educação como o Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME).

De fato, em 1997, no ano seguinte à promulgação da LDBEN, as entidades ligadas à educação no Brasil realizaram uma série de eventos que culminaram na elaboração do PNE, consubstanciando-se no Projeto de Lei no 4.155/98, forçando o Governo Federal a encaminhá-lo ao Congresso Nacional. (FIGUEIREDO, 2010)

Embora a LDBEN tenha estabelecido em 1996 o prazo de um ano para que se encaminhasse o PNE ao Congresso Nacional, isso ocorreu somente em 2001, a partir da Lei no 10.172. Entretanto, o então Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, apresentou vários vetos, o que resultou na aprovação de um documento genérico e ineficaz, o que segundo Figueiredo (Ibidem), transformou-se em um documento que mais parecia uma carta de intenções do que um estatuto legal com objetivos que pudessem provocar mudanças necessárias no cenário educacional brasileiro.

A falta de uma política eficaz de acompanhamento das metas estabelecidas, entre outras situações, como aquelas apontadas por Figueiredo (Ibidem), prejudicaram a execução do plano. O documento previa, por exemplo, a formação de professores em temas como gênero, educação sexual, ética (justiça, diálogo, respeito mútuo, solidariedade e tolerância), pluralidade cultural, meio ambiente, saúde e temas locais, conforme cita o item 12 que trata dos objetivos e metas da educação superior, o que infelizmente não logrou resultados a partir desse documento.

O item 19 também prevê a criação de políticas que facilitem o acesso de vítimas de discriminação a esse nível de ensino, através de “programas de compensação de deficiências de sua formação anterior”. (PNE, 2001, item 19)

Ao se reportar ao ensino fundamental e médio, o plano previa que no prazo de um ano fossem elaborados padrões mínimos nacionais de infraestrutura e que fossem compatíveis com as realidades regionais, incluindo dentre vários itens, a adaptação dos prédios escolares para o atendimento de estudantes portadores de necessidades especiais. (PNE, 2001)

Somente em 2009 o MEC, por meio do INEP, que apoiado por estudiosos vinculados a diversas universidades brasileiras e sob a coordenação e supervisão da Secretaria Executiva Adjunta do MEC (SEA/MEC), que foi designada por tal Ministério para realizar a avaliação da execução dos objetivos e metas estabelecidos pelo PNE, publicando uma série composta por três volumes referentes à avaliação do plano, apresentando assim um balanço das políticas, programas e ações do governo federal realizadas no período de 2001 a 2008.

Ao se observar tal documento, nota-se que ele mais parece um “relatório de gestão”, voltado muito mais para a apresentação de dados quantitativos relativos às metas estabelecidas pelo governo do que propriamente um instrumento de avaliação do PNE, além do fato de tal “avaliação” ter sido realizada tarde demais, sem tempo hábil para implementar ações em prol do alcance das metas que não foram alcançadas até então.

Aguiar (2010) também se refere ao documento que apresenta a avaliação do PNE, destacando que apesar dos avanços em relação às metas traçadas pelo plano em seus quase 10 anos de vigência, também se cometeram equívocos ao se ignorar metas que correspondiam aos anseios e reivindicações de setores sociais organizados.

O novo PNE encontra-se atualmente em tramitação no Congresso Nacional a partir do Projeto de Lei no 8.035/2010, que em seu Art. 2o, inciso X, apresenta como uma de suas diretrizes a “difusão dos princípios da equidade, do respeito à diversidade e a gestão democrática da educação”.

Pode-se indicar que a Constituição Federal, a LDBEN e o PNE constituem instrumentos norteadores para as políticas públicas educacionais no Brasil, apesar das dificuldades na implementação de ações que sejam efetivas para o alcance de seus objetivos. Pode-se afirmar que se configuram como importantes instrumentos de apoio às políticas voltadas para o atendimento à diversidade, sinalizando a efetivação de sistemas educacionais mais democráticos.

DIVERSIDADE CULTURAL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Moehleke, em 2009 apresentou um estudo sobre políticas de diversidade na educação, desenvolvidas no Governo Lula no período de 2003-2006, no qual destaca a preocupação do referido governo com a diversidade cultural.

Por meio da análise documental dos programas, ações, relatórios de gestão de secretarias, discursos oficiais de ministros e dos decretos aprovados redefinindo a estrutura do Ministério da Educação, percebe-se que há uma preocupação com a questão da diversidade cultural tanto nos novos desenhos institucionais do Ministério da Educação (MEC) quanto nas atividades por ele desenvolvidas. (MOEHLEKE, 2009, p. 466)

No âmbito das políticas de diversidade instituídas pelo MEC no período analisado, a autora identificou um total de vinte e quatro iniciativas, ca-

racterizadas como programas, projetos ou ações. Ao analisar as nuances de cada uma dessas iniciativas, a pesquisadora define dois grupos distintos: programas voltados para o acesso de bens e serviços para determinados públicos, como negros, mulheres, indígenas, etc.; e outro bloco voltado a “formação, debates e produção de conhecimento acerca da temática da diversidade cultural na educação” (Ibidem, p. 472).

Em torno de todo esse movimento ligado à implantação de políticas voltadas para a diversidade cultural no âmbito educacional, verificamos que a formação de professores de matemática no Brasil passou por três importantes fases, conforme aponta Monteiro (2013). A primeira delas, no final do período colonial, foi pontuada pela ausência de professores com conhecimentos sobre docência, uma vez que as aulas de matemática eram realizadas por agentes militares, engenheiros ou profissionais de outras áreas que possuíam conhecimentos específicos do campo da matemática e alguma aptidão para o ensino.

A segunda fase, caracterizou-se pela configuração dos primeiros cursos superiores voltados para a formação de professores de matemática, com a criação das primeiras licenciaturas e a inserção de disciplinas de cunho pedagógico nos programas curriculares desses cursos. Esta fase ficou marcada também pela influência de professores estrangeiros que auxiliaram os programas brasileiros na elaboração dos primeiros cursos de formação de professores de matemática, ao que se poderia caracterizar como formação de matemáticos professores ou de professores matemáticos, dada a configuração desses cursos, compostos prioritariamente para a formação de bacharéis em matemática.

Por fim, a terceira fase apresenta-se como um momento de reconfiguração dos cursos de formação de professores de matemática a partir das normatizações trazidas pela atual LDB e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais voltadas para as licenciaturas. Além de enfatizar o foco desses cursos para a docência da educação básica, esses documentos sinalizaram a importância do atendimento às novas demandas sociais, ou seja, a democratização do acesso à educação escolar e em seu bojo as exigências de um ensino de qualidade e de atendimento à diversidade cultural.

Ao se observar a formação inicial de professores de Matemática, desde a origem dos primeiros cursos superiores de Matemática e a formação de professores para lecionar a disciplina na Educação Básica, observamos que as matrizes curriculares dos primeiros cursos superiores de Matemática apresentavam disciplinas estritamente voltadas para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Somente a partir da regulamenta-

ção dos cursos de licenciatura, o que ocorreu com o Parecer do Conselho Federal de Educação nº 292/1962, é que foram introduzidas disciplinas de cunho pedagógico na formação de professores para lecionar a disciplina de Matemática.

Esse fato denota que aos professores de Matemática foi negada durante muito tempo uma formação profissional mais abrangente, que considerasse também aspectos relativos à atuação educativa. Assim, foi possível identificar e compreender, à luz dos teóricos e das análises dos conteúdos de documentos referentes às políticas públicas educacionais e de projetos pedagógicos de cursos e planos de ensino, elementos relativos à diversidade cultural que se fizeram presentes na formação de professores de Matemática.

Nota-se que os cursos de formação de professores de Matemática foram reestruturados, passando a se apresentar a partir do ano de 1961 com dois perfis distintos, o bacharelado em Matemática voltado para o desenvolvimento do conhecimento matemático e o curso de Licenciatura em Matemática direcionado para a formação de professores.

Essa diferenciação, no entanto, não se deu de maneira simples, pois como os cursos se mantiveram até início da década de 1960 com um perfil de bacharelado, o fato de agregar conhecimentos que formem, além do especialista em matemática, um educador, vem se constituindo ao longo dos anos como um desafio para as IES quanto à elaboração de suas propostas de curso e, sobretudo um desafio para a formação desses professores que necessitam agregar, mais que antes, esses dois tipos de conhecimento.

Todavia, conforme observado por Monteiro (2013), muitos cursos já conseguem romper com o modelo que prioriza o conhecimento matemático em detrimento do conhecimento de fundamentação didático-pedagógica, passando a incluir em seu currículo, sem prejuízo da formação específica, também elementos que fundamentam a compreensão do papel e atuação do professor, além de conhecimentos que possibilitam ampliar a visão e formas de atuação relativas aos estudantes e suas características individuais.

Ou seja, não se trata de incluir na formação inicial disciplinas específicas para a formação de professores para atuar junto à diversidade cultural, mas que as disciplinas relativas à formação docente sejam estruturadas de modo a abordar questões, conceitos e metodologias de ensino que gerem o interesse de professores pelos aspectos relacionados à diversidade cultural e sua apropriação para o desenvolvimento de uma prática docente ampla, que não considere apenas o ensino dos conteúdos da matemática, mas

que esses conteúdos sejam trabalhados de forma associada às demandas sociais e educacionais as quais os cursos de formação de professores de Matemática não podem deixar de considerar, sendo que os próprios cursos assumam essa responsabilidade.

Ao analisar projetos pedagógicos de cursos de Licenciatura em Matemática, Monteiro (2013) verificou que a temática da diversidade, embora não seja central nos currículos de formação de professores de Matemática, apresenta-se como positiva e emergente no currículo prescrito. Um avanço na direção do currículo vivido aponta para uma pesquisa mais ampla que se volte para a dinâmica escolar no tratamento dessa questão. Ou seja, um estudo que aponte que a diferença e diversidade não se apresentem apenas como um conceito vazio nas práticas cotidianas das escolas, mas que sejam definidoras de ações de afirmação de identidades no currículo escolar em ação.

CONCLUSÕES

Considerando-se o esforço dos últimos governos quanto às políticas públicas voltadas para a educação e a valorização das diferenças e diversidade com atenção à exploração dos conteúdos voltados para questões étnico-raciais, pessoas com deficiências, para questões religiosas, culturais, ambientais, dentre outras, pode-se inferir pelas preocupações aqui citadas que, embora tenha se constatado avanços na formação do futuro professor de Matemática, tais avanços ainda se mostram tímidos ao tocar em questões tão emergentes.

Os currículos dos cursos se constituem como um importante instrumento de intervenção política e por isso devem considerar as atuais políticas públicas implementadas pelo Estado, com um olhar crítico quanto ao desenvolvimento de uma educação escolar voltada para o combate às diferenças enquanto desigualdades.

Para isso, espera-se que a defesa da diversidade saia da retórica do governo e seja elevada a política de Estado. Esperamos que aquilo que ainda é apresentado como documentos oficiais prescritos transformem-se em ação efetiva nas escolas e cursos de formação de professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Márcia Ângela da S. Avaliação do Plano Nacional de Educação 2001-2009: questões para reflexão. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 112, p. 707-727, jul.-set. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n112/04>. Acesso em: mai. 2012.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais n.º 1/92 a 64/2010 e pelas Emendas Constitucionais de revisão no 1 a 6/94. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: mar. 2013.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: abr. 2012.

_____. Plano Nacional de Educação 2001. Projeto de Lei nº 4.173/1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pne.pdf>. Acesso em: abr. 2012.

CANDAU, Vera Maria. Educação em direitos humanos: desafios atuais. In: SILVEIRA, Maria Godoy et al. *Educação em direitos humanos: fundamentos teórico-metodológicos*. João Pessoa: Editora Universitária, 2007. p. 399-412.

FIGUEIREDO, Gil Vicente Reis de. Educação universal e de qualidade. Um projeto para o Brasil. Artigos. Conferência Nacional de Educação, 2010. Disponível em: <http://conae.mec.gov.br/images/stories/pdf/artigo%20pnegil.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2011.

MOEHLECKE, Sabrina. As políticas de diversidade na área de educação no Governo Lula. *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo, v. 39, n. 137, p. 461-487, mai./ago. 2009.

MONTEIRO, Ana Clédina Rodrigues. A Formação de Professores e a Diversidade Cultural nos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática. 2013. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. PUC/SP, 2013.

RIZO, Gabriela. Educação e desenvolvimento: a temática dos direitos humanos. In: CAMPOS, Marília Lopes de; SANTOS, Ana Cristina Souza dos (Orgs.). Diversidade e transversalidade nas práticas educativas. Rio de Janeiro: NAU; EDUR, 2010.

VALENTE, Ana Lúcia E. F. Conhecimentos antropológicos nos parâmetros curriculares nacionais: para uma discussão sobre a pluralidade cultural. In: GUSMÃO, Neusa Maria Mendes de (Org.). Diversidade, cultura e educação: olhares cruzados. São Paulo: Birura, 2003.

Pôsteres

REFERÊNCIA	TÍTULO DO TRABALHO	AUTOR (ES)	PÁGINA
P_1	COMPETÊNCIAS COMO EIXO OU REFERÊNCIA ESTRUTURANTE NO CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO: IMPLICAÇÕES PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	DEISE APARECIDA PERALTA HARRYSON JÚNIO LESSA GONÇALVES ANA LÚCIA BRAZ DIAS ANA CLÉDINA RODRIGUES MONTEIRO	191
P_2	CURRÍCULO POR COMPETÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA AS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA ÁREA DE MATEMÁTICA	SIMONE FÁTIMA ZANOELLO E CLAUDIA LISETE OLIVEIRA GROENWALD	211
P_3	DESAFIOS CURRICULARES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: ABORDAGEM INDISCIPLINAR	HARRYSON JÚNIO LESSA GONÇALVES DEISE APARECIDA PERALTA ANA LÚCIA BRAZ DIAS ANA CLÉDINA RODRIGUES MONTEIRO	221
P_4	FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DA REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO LUÍS	WALÉRIA DE JESUS BARBOSA SOARES E CARLOS ANDRÉ BOGÉA PEREIRA	235
P_5	PSICOLOGIA E FORMAÇÃO DE EDUCADORES MATEMÁTICOS: UM MAPEAMENTO DESSE COMPONENTE CURRICULAR NOS CURSOS NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NA BAHIA.	GIANETE DUTRA MEIRA	247

COMPETÊNCIAS COMO EIXO OU REFERÊNCIA ESTRUTURANTE NO CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO: IMPLICAÇÕES PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Deise Aparecida Peralta⁴⁰

Harryson Júnio Lessa Gonçalves⁴¹

Ana Lúcia Braz Dias⁴²

Ana Clédina Rodrigues Monteiro⁴³

Resumo: Dentre os princípios centrais do Currículo do Estado de São Paulo o conceito de competências se destaca como eixo ou referência estruturante. Na dimensão discursiva, garante-se ao professor o direito de fomentar ações (desempenhos) distintas nos alunos sob a justificativa de que tais ações ou desempenhos são expressões de competências estimadas como imprescindíveis para determinada etapa (ou ciclo, ou ano, ou série) da escolarização. Diante do exposto este estudo buscou uma caracterização conceitual no contexto dos documentos do referido Currículo e o impacto destes conceitos na prática docente de professores de matemática da rede estadual paulista. Para tanto foram analisados os documentos de implantação do Currículo desde 2008 e entrevistas com professores em efetivo exercício na rede pública do Estado de São Paulo. Os resultados mostram que os documentos não evidenciam uma nítida distinção entre a natureza não física, não observável das diferentes competências e a natureza física e publicamente observável destas competências, constatando-se, uma argumentação dualista não devidamente justificada: o domínio físico, publicamente observado é base de inferências do outro domínio, não físico, não passível de observação pública cuja existência e manifestação são inferidas pela interpretação de evidências medidas do outro domínio. Sendo assim, e em consonância com os relatos dos professores entrevistados, pode verificar-se as estratégias e condições de orientações empregadas não cumprem o

⁴⁰ deise@mat.feis.unesp.br

⁴¹ harryson@bio.feis.unesp.br

⁴² dias1al@cmich.edu

⁴³ ana.cledina@unifesp.br

papel de auxiliar o professor a planejar sua prática de forma a ter claro o que são competências e como identificar se as tais foram desenvolvidas. Como contribuição deste estudo temos a possibilidade de ampliar a visibilidade sobre formas de elaboração de orientações didáticas a práticas docentes para o ensino de matemática em contexto de implantação curricular.

Palavras-Chave: Currículo, Competências, Ensino de Matemática, Práticas Docentes.

Abstract: Among the core principles of the Curriculum of the State of São Paulo the concept of competence stands out as reference axis or structuring. In discursive dimension ensures that the teacher the right to foster actions (performance) in distinct students under the justification that such actions or performances are expressions of powers estimated as indispensable for determined step (or cycle, or year, or series) of schooling. Before the exposed this study sought a conceptual characterization in the context of the documents of the Curriculum and the impact of these concepts in practice professor of mathematics teachers network estadual paulista. For both were analyzed documents of deployment of the Curriculum since 2008 and interviews with teachers in effective exercise in the public network of the State of São Paulo. The results show that the documents do not show a clear distinction between the non- physical, unobservable skills and the different physical and publicly observable nature of these skills, though there is a dualistic argument not properly justified: the physical domain, is based on publicly observed inferences from the domain, not physical, not subject to public observation whose existence and manifestation are inferred from the interpretation of evidence from other field measurements. Therefore, and in line with the reports of the teachers interviewed, you can check the strategies and guidelines employed conditions do not fulfill the role of assisting the teacher to plan their practice in order to be clear about what skills are and how to identify if the these were developed. As a contribution of this study have the possibility to expand the visibility on ways of developing teaching guidelines to teaching practices for teaching mathematics in the context of curriculum implementation.

Keywords: Curriculum, Skills, Mathematics Teaching, Educational Practice.

Resumen: Entre los principios fundamentales del Estado Curriculum del concepto de competencia se destaca como eje de referencia o estructuración. En la dimensión discursiva se asegura de que el derecho a promover acciones (performance) en estudiantes de diferentes basándose en que tales acciones o actuaciones son expresiones de poder que se consideran necesarios para un paso en particular (o ciclo o año o serie) de la enseñanza del maestro. Teniendo en cuenta lo anterior, el presente estudio buscó caracterizar el marco conceptual de los documentos curriculares y el impacto de estos conceptos en la práctica del profesor de matemáticas maestros red Estadual Paulista. Por lo tanto, se analizó la documentación de implementación curricular desde el año 2008 y las entrevistas con los profesores en ejercicio efectivo en público el estado de São Paulo. Los resultados muestran que los documentos no muestran una clara distinción entre las habilidades no observables, físicas y la naturaleza no física y observables públicamente estas diferentes habilidades, aunque no es un argumento no justifica adecuadamente dualista: el dominio físico, se basan inferencias observadas públicamente desde el dominio, no física, no son observadas por el público, cuya existencia y la manifestación se infieren a partir de la interpretación de la evidencia de otras mediciones de campo. Por lo tanto, y de acuerdo con los informes de los profesores entrevistados, puede comprobar las condiciones de las estrategias y directrices empleadas no cumplen con la función de ayudar al profesor a planear su práctica con el fin de tener claro qué habilidades son y cómo identificar si el estos fueron desarrollados. Como contribución de este estudio tienen la posibilidad de ampliar la visibilidad sobre la forma de elaborar directrices para la enseñanza de las prácticas pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas en el contexto de la aplicación del plan de estudios.

Palabras clave: Currículo, Habilidades, Educación Matemática, Práctica Educativa

OS DESCRITORES DAS APRENDIZAGENS CURRICULARES: COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Dentre os princípios centrais do Currículo do Estado de São Paulo o conceito de competências se destaca como eixo ou referência estruturante. O Currículo do Estado de São Paulo considera competências como referência de aprendizagem definindo que

Competências caracterizam modos de ser, raciocinar e interagir, que podem ser apreendidos das ações e das tomadas de decisão em contextos de problemas, tarefas ou atividades. Graças a elas podemos inferir se a escola como instituição está cumprindo bem o papel que se espera dela no mundo de hoje. (SÃO PAULO, 2008, p. 14)

Os documentos oficiais de implantação do Currículo trazem a proposta de avaliar competência prescindindo da discussão da natureza epistemológica conceitual. As publicações cumprem o papel de defender um currículo estruturado por competência, apresentar o conceito adotado e propor estratégias de ensino e de avaliação que teriam o potencial para desenvolver as competências. Porém, tais orientações parecem ter um caráter dualista, ou seja, não evidenciam uma nítida distinção entre a natureza não observável das diferentes competências e a publicamente observável destas competências, constatando-se, uma argumentação dualista não devidamente justificada: o domínio físico, publicamente observado é base de inferências do outro domínio, não físico, não passível de observação pública cuja existência e manifestação são inferidas pela interpretação de evidências medidas do outro domínio. Da orientação dualista cabem alguns questionamentos:

- a) Do que dependeria analisar as correspondências entre competências preconizadas e evidências de aprendizagem observadas? Tais análises foram objeto de programas de formação continuada (e mesmo inicial) da SEE/SP?
- b) Podemos pensar que estamos diante de relação um para um, ou seja, para cada competência preconizada corresponderia uma ação ou diferentes ações podem ser evidência de uma mesma competência, assim como, diferentes competências podem ser apreendidas de uma mesma ação?

Na tentativa de entender a natureza epistemológica do conceito de competências, a propósito da noção de competência, podem representar perspectivas teóricas divergentes por se tratar de um conceito muito “revisto” e discutido.

A abordagem por competências é entendida de formas muito diversas e, às vezes, chega a ser mal-entendida. Manuseiam-se expressões polissêmicas, conceitos pouco estabilizados e ataca-se um enorme

problema: as finalidades e os conteúdos do ensino. Não é nada anormal, pois, que se confronte uma imensa diversidade de concepções da cultura e da escola, umas explícitas e construídas, outras intuitivas e esboçadas. [...] (THERRIEN; LOIOLA, 2001, p.84).

Ainda segundo Therrien e Loiola (2001), o conceito de competências está no limite do senso comum e do científico, e corre o risco de dar a qualquer proposição que a inclui um caráter de cientificidade. Muito mais do que outros, os pesquisadores de ciências humanas são chamados a se dirigir a profissionais que

[...] esperam deles um certo esclarecimento dos problemas à luz de uma visão teórica e de conceitos mais depurados do que os anteriores. Seria bom que, conscientes de sua responsabilidade, não recorressem repetidamente a um termo, a não ser quando fosse realmente necessário. (THERRIEN; LOIOLA, 2001, p.133)

Não há pretensão neste trabalho em definir o termo competência, pois como afirmam diversos autores, poucas foram as questões em Educação que, nos últimos anos, levantaram maior controvérsia do que o conceito de competência. Havendo diversos significados atribuídos a este conceito, desde o desempenho, ao skill cognitivo, ou a qualidade ou estado de ser de uma pessoa. A pretensão aqui é identificar algumas características associadas ao conceito de competência que, ao nosso entender, auxiliam a entender a importância atribuída a ele no Currículo paulista e, mais ainda, discutir como os professores interpretam esse conceito que, no contexto das políticas públicas adotadas pela SEE/SP para a educação básica, deveria adquirir funções de orientação para práticas e estratégias de ensino e avaliação.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Objetivos

De modo geral o objetivo para desenvolver este estudo foi:

Discutir as evidências que demonstram a compreensão dos docentes a respeito dos conceitos de competência e de habilidades, estimados como centrais no currículo de Matemática para a educação básica no estado de

SP, e se as estratégias e condições de orientação empregada pelos documentos de implantação do Currículo cumprem o papel de auxiliar o professor a planejar sua prática de forma a ter claro o que objetivar e como identificar se tais objetivos foram alcançados.

Constituição dos dados

Os dados dessa investigação foram constituídos a partir de um levantamento bibliográfico e um levantamento de campo. Para tanto foram, respectivamente, analisados os documentos de implantação do Currículo e entrevistas com 3 professores em efetivo exercício na rede pública do Estado de São Paulo.

Participantes

Participaram deste estudo 03 professoras de Matemática: duas lecionavam no Ensino Fundamental⁴⁴ e uma lecionava no Ensino Médio, designadas, respectivamente por P1, P2 e P3 com o intuito de resguardar suas identidades. As professoras participantes adotavam como material de uso com os alunos os Cadernos do Currículo do Estado de São Paulo.

RESULTADO: DESCRIÇÃO E ANÁLISE

Levantamento de Campo

Essa fase da constituição dos dados compreendeu a leitura e análise dos Cadernos do Aluno e do Professor propostos pelo Currículo do Estado de São Paulo e todas as demais publicações da SEE/SP que amparavam a implantação desse Currículo, bem como o conteúdo do site oficial da SEE/SP, da Rede do Saber e as Matrizes de Referência para Avaliação SARESP.

A análise dos Cadernos do Aluno e do Professor priorizou alguns elementos, que subsidiaram a interação com as professoras participantes, dentre eles: a) identificação do Conteúdo de cada Situação de Aprendizagem; b) identificação e caracterização dos termos que definem ações a serem desempenhadas pelos alunos para cada conteúdo das Situações de Aprendizagem; c) identificação das orientações e das diretrizes sobre as práticas de ensino e de avaliação sugeridas em função dos termos que expressam

⁴⁴ A organização curricular que as escolas participantes adotavam como usual ainda era série para o ensino Fundamental. Contudo, em respeito a Lei 11.274, de 06 de fevereiro de 2006, dispôs sobre a duração de nove anos para o Ensino Fundamental, na redação desse trabalho usei Ano..

desempenhos desejados para os alunos; d) identificação e discussão das medidas de aprendizagem de tais ações; f) identificação e discussão de possíveis indicações dos Cadernos sobre o estabelecimento e/ou eliminação de características de desempenho esperadas bem como a emissão das medidas de aprendizagem previstas que poderiam caracterizar evidências de competências.

Segundo informações da SEE/SP, no segundo semestre de 2008 foi feita uma consulta sobre o Caderno do Professor, na qual o corpo docente foi questionado sobre forma, conteúdo e aplicabilidade, sob o discurso de aperfeiçoar a Proposta Curricular e revisar o material.

No início de 2009 foi entregue o Caderno do Aluno para os cerca de 3,3 milhões de estudantes de 5ª a 8ª do Fundamental e do Ensino Médio. O SARESP de 2009 já foi elaborado com o conteúdo desses cadernos. Ao todo, 77% dos 2,5 milhões de alunos da rede pública estadual realizaram o exame, além de estudantes de escolas municipais e particulares que também participaram. A SEE/SP de São Paulo através de todas essas ações propõe em 2010, o Currículo para o Estado de São Paulo comum para todas as unidades escolares do estado e nos documentos que as sistematizam oferecem diretrizes que objetivam orientar o professor a desenvolver nos alunos determinadas competências e habilidades matemáticas que serão alvos de avaliação.

Em relação ao Currículo de Matemática, na primeira versão, na Proposta Curricular (2008) eram considerados quatro blocos temáticos: Números, Geometria, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Nesta primeira versão constam os conteúdos a serem estudados listados e organizados por série e bimestre. A grade curricular de Matemática, proposta na versão 2010 do Currículo, indica os conteúdos, organizados por série/ano e bimestre, associados às respectivas competências habilidades, contemplando três grandes blocos temáticos: Números, Geometria e Relações.

No Caderno do Professor-Matemática, o tema principal de cada bimestre foi dividido em oito unidades, o que, segundo os autores, corresponde a aproximadamente oito semanas do bimestre. Ainda segundo seus autores, se trata de sugestões que dão uma orientação inicial, sendo possível ao professor “redimensionar” os subtemas de acordo com os interesses.

Para a abordagem das oito unidades, em cada bimestre são apresentadas quatro Situações de Aprendizagem, que, deveriam constituir quatro centros de interesses a serem desenvolvidos com os alunos, e, algumas dessas Situações são formas não usuais de tratamento de temas usuais porque neste currículo há, segundo seus autores, a intenção de propiciar

“visões inovadoras” para conteúdos programáticos já conhecidos. No entanto, mesmo considerando que caberá ao professor a decisão de quais centros de interesse mapear e conduzir o processo de ensino e aprendizagem, a presença de tais Situações de Aprendizagem no material de apoio denominado Caderno do Aluno, poderá ser um motivo de tensão em sala de aula. Neste caso, são necessárias ações comunicativas que permitam efetiva, consistente e coerente compreensão/interpretação docente das diretrizes propostas. Esta compreensão/interpretação do professor parece ser o determinante de sucesso da mudança curricular pretendida, pois

[...] só ocorrerão mudanças qualitativas na prática de sala de aula quando os professores compreenderem e aceitarem as reformas educacionais como suas. [...] anunciar ou mesmo exigir mudanças na educação não alterará o que se passa nas salas de aula e nas escolas enquanto os educadores oferecerem resistência e subverterem essas mudanças. (ZEICHNER, 2003, p. 38).

Analisando os Cadernos do Professor de Matemática, organizados por série/ano e por bimestre, é possível constatar que expressam uma pretensão de fornecer ao professor textos orientando sobre como proceder para desenvolver competências e habilidades, e garantir com isso um desempenho satisfatório dos alunos. Ao longo dos Cadernos são apresentadas, além de uma visão panorâmica do conteúdo do bimestre, quatro Situações de Aprendizagem que pretendem ilustrar a forma de abordagem sugerida e/ou instrumentalizar o professor para sua ação em sala de aula. Compõe o Caderno, ainda, algumas considerações sobre a avaliação a ser realizada, bem como o conteúdo considerado indispensável ao desenvolvimento das competências esperadas por bimestre e serão avaliadas pelo SARESP.

Ao analisar o Currículo e as matrizes do SARESP constata-se, claramente, a aproximação entre o currículo oficial, as matrizes e os materiais didáticos disponibilizados para professores, desde 2008, e para alunos, a partir de 2009 (Cadernos do Professor e do Aluno). Esses materiais apresentam Situações de Aprendizagem que visam orientar e apoiar, a partir do currículo, o trabalho docente em sala de aula. Numa nítida demonstração da preocupação em estabelecer um currículo comum a partir da padronização de práticas docentes, evidenciando o poder que vem assumindo a avaliação em larga escala nas políticas públicas em educação para o estado

de São Paulo, definindo o que, como e para que ensinar. E mais, “orientando” avaliar de uma forma estratégica e instrumental ao invés de auxiliar o professor a interpretar o desempenho dos alunos e a partir dele estabelecer práticas interventivas.

Sendo assim, a adoção de um Currículo orientado pelos conceitos de competência e de habilidade deveria passar pela análise dos significados e sentidos, de seus fundamentos, de seus usos nos variados campos e como são entendidos e/ou interpretados pelos professores.

Dentro dessa lógica de diferenciação de habilidades e competências, ao mesmo tempo em que ora uma encampa a outra, o Currículo do Estado de São Paulo, ao mencionar competências e habilidades, admite que os conjuntos de ações e de operações que os alunos emitem ao estabelecer relações com e entre objetos, situações e fenômenos admitem caracterizações em níveis de desenvolvimento com incorporações graduais e sucessivas dos níveis posteriores (ex. nível de compreensão) em relação aos níveis anteriores (ex. nível de observação). De acordo com o nível de desenvolvimento, as competências encontram-se dispostas em três grupos, em ordem crescente de complexidade, para todas as áreas curriculares (SÃO PAULO, 2009).

Para os conteúdos previstos em todas as áreas curriculares da Educação Básica, as competências dispostas com as suas respectivas habilidades associadas em três grupos enunciados compõem as Matrizes de Referência para a Avaliação (SÃO PAULO, 2009). De acordo com a SEE/SP, tal documento sustenta a finalidade de sinalizar as estruturas básicas de conhecimento a serem construídas por crianças e jovens por meio dos diferentes componentes curriculares em cada etapa da escolarização básica.

Grupo I de competências congrega habilidades diretamente envolvidas com o registro da proposição de textos, tabelas, imagens, bem como com a interpretação deste registro como informação (estímulo) que viabilize decisões em termos de ações e de operações futuras. As habilidades do Grupo I apresentam-se como condição necessária e inicial para a produção de respostas diante de problemas ou questões. Destacam-se as habilidades de observar, identificar, descrever, localizar, diferenciar, discriminar, reconhecer, indicar e representar de modo gráfico fenômenos e quantidades. As competências do Grupo II tornam possível a emissão dos procedimentos necessários e correspondentes com as decisões tomadas. São as denominadas competências para realizar. Às competências para realizar correspondem habilidades que transformam conteúdos de acordo com procedimentos de classificar, seriar, ordenar, decompor, antecipar,

calcular, medir e interpretar. As competências para compreender (Grupo III) que envolvem proposições e combinações típicas dos repertórios hipotético-dedutivos. No Grupo III, as habilidades associadas que viabilizam inferências sobre a manifestação das competências para compreender são: analisar fatos ou possibilidades com base em valores, padrões e princípios; aplicar relações e efetuar prognósticos, sob condições distintas daquelas ensinadas diretamente; criticar, analisar, avaliar e justificar resultados e argumentos distintos sobre uma mesma questão; explicar causas e efeitos, expor conclusões baseadas em acontecimentos e inferir sobre relações de causalidade.

As competências descritas para cada nível de ensino e conteúdo curricular, bem como as habilidades a serem avaliadas, aparentemente, expressam a eficácia do processo de ensino e aprendizagem vigente nas escolas paulistas, cabendo ao professor facilitar o desenvolvimento de tais competências. É possível, então, afirmar que cabe ao professor interpretar e implementar um conceito alvo de tantas tentativas de definição, mas que tem sido empregado nos documentos da SEE/SP como se houvesse um consenso.

O conceito de competência é sempre apresentado, colocado, ditado e, por vezes, imposto aos professores, ignorando a discussão da multiplicidade de possíveis definições. Mesmo quando surgem espaços para “discussão” do conceito de competência, essas “discussões” giram em torno do conceito apresentado e não em torno da produção de um Discurso com objetivos de buscar Entendimento.

Esta perspectiva da necessidade de um Entendimento em relação aos conceitos de habilidades e de competências está respaldada, dentre vários autores, em Sacristán (1998), ao alertar para o risco que se corre ao manejar os conceitos sem o compromisso com a prática. Segundo ele, isso cumpriria com o rito de mudar aparentemente a realidade, baseando-se na manifestação de boas intenções e ocultando-se os problemas. Um currículo amparado na aquisição de competências, sem a devida construção do conceito entre os participantes do processo, corre o risco de falsear a realidade ao mascarar que a formação que um sujeito irá receber/desenvolver está profundamente vinculada às necessidades econômicas do país e que, no contexto atual, extrapola as necessidades nacionais, em nome da competitividade global. Em consonância a isso, a visão de que as competências são capazes de garantir um princípio de igualdade sobre o status de todas as aprendizagens, trazendo implicações para a educação formal.

Levantamento de Campo

Devido a grande quantidade de dados constituídos a partir das entrevistas com as 03 professoras e a impossibilidade de explorá-los na íntegra em um artigo, devido à restrição de páginas, foram eleitos alguns recortes das entrevistas que ilustram, de forma geral, percepções das professoras acerca dos conceitos de competências e habilidades e de ações de formação da SEE/SP para implantação do Currículo.

As professoras narraram a formação recebida pela SEE/SP apenas com características técnicas e práticas, em uma clara evidência de ter sido formada a partir de um modelo de racionalidade instrumental que passou a fundamentar, inclusive, suas expectativas em relação ao Currículo:

Bem eu tento a todo custo entender o conceito de competências que eles falam tanto nos cursos. Nada na minha formação me preparou para entender e desenvolver competências. Eu sigo a forma de encaminhas as Situações de Aprendizagem da forma que eles ensinam nas reuniões com o PCNP. (P1)

O sucesso do Currículo depende do nosso entendimento sobre o que são competências. Eu tento desenvolver tudo com a Diretoria orienta. Eu me esforço para desenvolver isso nos alunos: as competências são os meus objetivos. (P2)

Eu não falto em um curso, em uma reunião. Estou presente em todas as convocações. Estou fazendo a minha parte. As atividades faço como eles orientam, mas avaliar não sei, não. Isto ninguém orienta. Então tenho minhas dúvidas se este Currículo não será como os outros. A formação falha, a gente falha, o Currículo falha. (P3)

Sobre a implantação do Currículo do Estado de São Paulo, a partir da Proposta de 2008, os relatos das professoras expressam que o Sistema parece ter-lhe incutido a prática e a técnica como ideal de formação e a necessidade de seguir regras impostas pela Secretaria Estadual de Educação de São Paulo (SEE/SP) como algo inerente à prática docente, gerando, inclusive, sentimentos de frustração quando a tentativa de seguir as orientações não parece ser bem sucedida:

Nossa, a sensação que eu tenho é que não tenho conhecimento suficiente para entender o que eles querem de mim com esse Currículo. (P1)

Acho que eu precisava fazer psicologia para entender como os alunos aprendem e como ensinar competência. Eu achei que, ensinar matemática como eu aprendi, fosse funcionar. [...] Sim eu sigo exatamente o que está nos Cadernos, eu não quero também ser culpada pelo desempenho insatisfatório dos meus alunos no SARESP. (P2)

Eu acredito que a equipe que desenvolveu o material tem competência para relacionar o conteúdo com a estratégia correta de ensino visando o desenvolvimento de competências e quem sou eu pra discordar? Eu acho isso mesmo. Sem as orientações do PCOP me sinto incapaz de entender o que eles querem que eu faça pra desenvolver competências com esse Currículo. Bem...eu leio tudo antes, faço as atividades para ver se bate os resultados certinho, também para verificar se eu entendi o que é pra ser feito mesmo. Muitas vezes não sei se entendo a proposta dos Exercícios. Como a resolução daquela atividade vai tornar o aluno com habilidade, competência, essas coisas. Bom, mas eu estudo sempre o Caderno e as orientações do PCOP. (P3)

Em relação às orientações prescritas pelo Currículo quanto à práticas de ensino e de avaliação. As professoras validam o Sistema, numa clara demonstração dos efeitos de subordinação ao imperativo de cumprimento das regras da SEE/SP, ao afirmar características individuais ou motivacionais dos alunos como causas de sucessos e fracassos da turma em relação do desenvolvimento de competências:

Os alunos têm responsabilidade pelo seu período de escolaridade sem sucesso, pelas competências não desenvolvidas. Eles tiveram toda uma vida escolar para desenvolver todas essas competências.[...]. Eles têm sérios problemas de leitura e escrita. Eu sei que não podemos mais falar em pré-requisitos, que temos que falar, segundo os textos da Proposta Curricular, em ensino em espiral. Temos que revisar sempre,

mas ninguém me diz como trabalhar com alunos que não sabem ler no 9º Ano. Essa turma é isso, metade sem alfabetizar. Estão numa fase de querer terminar logo, eles só pensam em formatura. Querem sair mais cedo todos os dias. (P1)

Tem muitos que trabalham e daí eu tenho que liberar mais cedo ou então eles faltam mesmo. Nossa quanta falta. [...]E ainda tenho o caso da Lúcia (nome fictício) que tem algum problema, mas a mãe não aceita. Eu acho que ela precisaria de um tratamento, mas ela não faz nada. Em sala ela só faz com a ajuda da professora que faz a recuperação, caso contrário ela fica o tempo todo rindo. [...] (P2)

Os Cadernos e os cursos da Diretoria não nos orientam como ensinar competências para quem tem problemas, pra quem não aprende. Na verdade não nos orientam sobre como ensinar e ainda acabam, nas entrelinhas, dizendo que tudo que eu fazia para ensinar antes estava errado. (P3)

Os discursos das professoras entrevistadas reproduzem a racionalidade presente na história de formação que recebeu (graduação e cursos) e nas orientações advindas da SEE/SP. Aparentemente é difícil a superação dos malefícios provocados pela intervenção da racionalidade sistêmica, por meio do restabelecimento da interação comunicativa com alunos, outros professores, gestores, autoridades da SEE/SP.

Bom eu fiz como manda nos Cadernos...tudo igual está lá. Eu pedi que fizessem os problemas que vem em cada atividade. Usamos malha quadriculada, pesquisei outras atividades para testar se eles saberiam resolver em outros contextos. (P1)

Além é claro de tudo eu explicar de novo, ir na lousa fazer para eles verem. [...] eu vou na carteira e faço junto, mesmo eu já fazendo na lousa. Eu sinto que tem uns que não conseguem copiar da lousa certo, ficam perdidos. Eu não uso material diferente, mesmo porque eles vão ter que enfrentar o SARESP [...]. (P2)

Meu desespero é para mantê-los em ordem, quietos, prestando atenção e isso não é fácil. Aliás, se tem algo de característico, de padrão na minha aula é isso: manter a ordem da sala. E vou explicar na frente da sala para tentar ter o controle da atenção deles, da disciplina deles. Eu tento ficar lá na frente, falando o tempo todo para eles prestarem atenção em mim. E como preciso dar uma nota ao final do bimestre eu tenho a preocupação que eles tenham o Caderno completo, assim eu tenho no que dar nota. (P3)

Ao analisar as condições de trabalho que lhes são impostas:

Eu tenho um passo a passo contido no Caderno do Professor que foi feito por especialistas que devem saber como as competências se relacionam com cada um dos conteúdos, mas como eu posso ter certeza se estou seguindo certo esse passo a passo para desenvolver competências?[...] (P1)

Então eu analiso as condições que tive para desenvolver a Situação de Aprendizagem do seguinte modo: eu tive que executar um planejamento feito por outra pessoa correndo o risco de não entender o que a pessoa que idealizou aquelas atividades queria que fosse feito. [...] Eu não planejei, mas tenho a obrigação de fazer exatamente o que a pessoa que planejou queria. [...] acho que eu preciso ter mais clareza do que eu quero que os alunos aprendam e a partir disso ter claro o que eu preciso fazer para proporcionar essa aprendizagem. Agora o que eu acho mais difícil é olhar para o aluno e enxergar competência. Como fazer isso? (P2)

Bom, primeiro acredito que para avaliar se eles desenvolveram a competência eu precisaria saber exatamente o que é uma competência. Eu até sei decor o que está escrito na Proposta, mas na realidade, no concreto, não sei ensinar e avaliar aprendizagem de competência. [...] eu não tenho o direito de discordar do que eles definem por competência, eu não posso querer estudar e achar que devo ensinar em função de algo que o aluno precise demonstrar, por exemplo, se eu quero que

um aluno avalie uma situação de semelhança eu tenho que oferecer atividades que proporcionem isso. Mas isso pode não ser tão simples quando a gente não sabe exatamente o que objetivar, ou melhor, quando a gente não tem claro o que o aluno tem que fazer e a partir daí o que eu tenho que fazer. Pelo menos, não do jeito que eles querem que eu faça. Eu sempre ensinei em função dos meus objetivos, sempre tive claro o que eu queria ensinar e sabia o que o aluno tinha que fazer para me mostrar que aprendeu. Hoje não tenho nada claro, me bate uma insegurança danada de não estar fazendo tudo que é possível para desenvolver competências. (P3)

Em relação ao conceito de competência;

Às vezes eu penso que competência é aquilo que um conjunto de habilidades lhe traz. Competência é formada por habilidades. Às vezes eu penso que competência é que vai lhe conferir uma habilidade. Às vezes acho que são a mesma coisa e às vezes acho que são coisas diferentes, mas que como são coisas cognitivas não dá pra ver se o aluno adquiriu ou não. Penso que só mudaram no lugar de falarmos que temos objetivos gerais, temos competências. No lugar de falarmos em objetivos específicos, temos as habilidades. Parece que em Educação ninguém diz nada de novo, mas como todos querem deixar sua marca falam nomes diferentes para coisas que já existiam. Você não acha? Todos tem sempre o que dizer ao professor e cada vez mais complicado da gente entender. Usam cada palavra bonita de difícil, porém por mais que digam ao professor o que fazer, nunca os alunos aprenderam tão pouco. (P1)

Olha eu sempre fico muito confusa com tudo isso. Eu ainda não consigo ter muito claro o que é competência. Eu acho que é competência é um conjunto de conhecimento que vai proporcionar ao aluno ser competente em alguma coisa. Mas isso não é algo que me deixa...assim...tranquila em afirmar. Não me sinto segura para dizer é isso. Aliás, segurança? Não tenho para nada, ultimamente. (P2)

Competência me parece algo amplo que um conjunto de habilidades lhe traz. Para ser competente a pessoa precisa de vários conhecimentos menores. É como se competência fosse a condição de alguém com muitos saberes. Competência é formada por habilidades que juntas conferem um estado diferenciado para a pessoa, como se fosse um estágio evolutivo. Por isso faz sentido o que sempre ouço nas capacitações e reuniões da Diretoria de ensino para desenvolver uma competência o aluno tem toda uma vida escolar. Competência seria o produto de todo um trabalho educacional de anos. (P3)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da ausência de uma definição que garanta condições mínimas de visibilidade para o conceito ou de exemplos da manifestação do mesmo, ou seja, se não há uma clara definição do que se deve admitir como competência, como esperar uma mudança no ambiente escolar? As escolas, especialmente as responsáveis pela Educação Básica, são instituições que, aparentemente, vêm resistindo, ao longo dos tempos, em manter currículos que privilegiam o acúmulo de conhecimentos que não se traduzem em práticas. O Currículo do Estado de São Paulo, ao propor uma nova postura às escolas, centra ênfase na aplicabilidade dos conhecimentos com Situações onde o saber fazer se sobrepõe orientado por competências e habilidades. Uma das dificuldades para que tal mudança ocorra é o fato de que a noção de competências e habilidades além de ter sido imposta de forma “pronta”, também carrega uma forte contradição interna, detectável na literatura e no cotidiano.

Os usos que são feitos da noção de competência não nos permitem uma definição conclusiva. Ela se apresenta, de fato, como uma dessas noções cruzadas, cuja opacidade semântica favorece seu uso inflacionado em lugares diferentes por agentes com interesse diverso. (ROPÉ; TANGUY, 1997, p.16)

Mesmo com tantos posicionamentos, com tantos conceitos, tantas definições ainda parece não ser o bastante para que professores, que não comungam desses conceitos, posicionamentos e definições, que estão atuando nas escolas, coloquem em prática os princípios expressos nas diretrizes de implantação de novos currículos. Este professor depara-se com situa-

ções nas quais é solicitado a estabelecer objetivos, ou então, competências e habilidades. E os documentos oficiais não são esclarecedores a respeito.

Cecília Braslavsky (1999) alerta para o fato de que, seja qual for o ponto de vista sob o qual analisemos as competências, devemos estar cientes de que os limites são difusos e se os professores chegarem a um significado da noção de competência poderá torná-las meros exercícios redacionais, partícipes sem maior expressão em planejamentos elaborados apenas para atender exigências burocráticas. Para que o professor não se torne esse mero partícipe é preciso validar sua posição em relação à compreensão/interpretação de evidências de aprendizagem correspondente a competências e, além disso, é preciso formá-lo para que seja capaz de analisar quais recursos metodológicos permitiriam avaliar quais práticas de ensino apresentam-se como condições adequadas para construção/aquisição/desenvolvimento de aprendizagens previstas nas Matrizes e que se constituirão em objeto de avaliação do SARESP. O professor deve, ainda, ser capaz de analisar as correspondências entre a aprendizagem prevista (descriptor, matriz de referência) e o desempenho dos alunos, de forma a dar visibilidade e acesso aos efeitos das suas intervenções e qualificar a proposição de estratégias de ensino e de avaliação condizentes com as aprendizagens desejadas.

Uma formação adequada que o prepare se faz necessária, pois a proposição das Matrizes de Referência para o SARESP, como documentação para orientar a avaliação do desempenho escolar ao final de ciclos da Educação Básica, impõe para o trabalho cotidiano de professores do Estado de São Paulo, a necessidade urgente de analisar as correspondências entre as condições de ensino e de avaliação efetivamente dispostas em sala de aula e o desempenho dos alunos consistentes com as habilidades preconizadas (LOPES JR; SPARVOLI, 2009; SPARVOLI, 2008).

Parece possível afirmar que a literatura oscila entre publicações que buscam por definições de competência ora diferenciando-a de habilidade, ora uma contemplando a outra. Neste estudo, a pretensão é avançar para além da conceituação de competências e pensar em formas de implantação diretrizes curriculares que realmente orientem professores. O objetivo traçado possibilitou buscar evidências que demonstram a falta compreensão dos docentes a respeito dos conceitos de competência e de habilidades, da forma como são descritas, ou não o são, no Currículo do Estado de São Paulo. Os dados mostram que a linguagem utilizada nos Cadernos e nas Matrizes de Referência para Avaliação do SARESP não são claras o bastante, do ponto de vista descritivo, para cumprir a função de orientar ao professor so-

bre formas de avaliar aprendizagem ou até mesmo para elaborar estratégias de ensino. As condições de orientação empregadas pelas matrizes de referência/descriptores não cumprem o papel de auxiliar o professor a planejar sua prática de forma a ter claro o que objetivar e como identificar se tais objetivos foram alcançados, pois os termos empregados, principalmente em relação às competências e habilidades, segundo os relatos das professoras participantes, não descrevem o que esperar de habilidades/competências/desempenhos dos alunos, e por consequência, não auxiliam a propor estratégias de ensino para tais habilidades.

A análise ampliada dos dados dá visibilidade sobre formas de elaboração de orientações didáticas para práticas docentes, ou melhor, sobre a racionalidade empregada nas orientações a professores contidas em diretrizes curriculares e/ou em textos de divulgação e implantação das Reformas Curriculares. A racionalidade eminentemente instrumental, pautada numa comunicação meramente estratégica, caracterizou ao longo do tempo, e ainda caracteriza atualmente, as ações da SEE/SP em contexto de implantação de diretrizes curriculares. Diante de tal constatação, esse estudo seguiu seu caminho no sentido de discutir as orientações didáticas expressas no Currículo do Estado de São Paulo e constatou a necessidade de fortalecimento de ações formativas que promovam espaço para discussões acerca da legitimação das modalidades de participação do professor em processos de implantação curricular. Participação nas decisões e não só na execução de ações impostas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEFFUNE, D.; DEPRESBITERIS, L. Competências, habilidades e currículos da educação profissional: crônicas e reflexões. São Paulo: SENAC São Paulo, 2000.

DICIONÁRIO AURÉLIO. 2.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

LOPES Jr.; J; SPARVOLI, D. Avaliação de interações entre professor e alunos na Educação Matemática: Ensino e aprendizagem de recursos pedagógicos. Boletim de Educação Matemática/BOLEMA, Rio Claro, ano 22, n. 33, 141-168, 2009.

PERRENOUD, P. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Ates Médicas Sul, 1999.

RAMOS, M. N.. A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação? São Paulo, Cortez, 2001.

RESENDE, E. O livro das competências: desenvolvimento das competências, a melhor auto-ajuda para pessoas, organizações e sociedade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

ROPÉ, F.; TANGUY, L. (Orgs.). Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa. Campinas: Papirus, 1997.

SÃO PAULO. Caderno do Aluno: Matemática – 3.^a série – volume 3. Coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Nilson José Machado (coordenador de área), Carlos 187 Eduardo de Souza Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo e Walter Spinelli. São Paulo: SEE, 2009.

SÃO PAULO. Caderno do Aluno: Matemática – 3.^a série – volume 4. Coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Nilson José Machado (coordenador de área), Carlos 187 Eduardo de Souza Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo e Walter Spinelli. São Paulo: SEE, 2009.

SÃO PAULO. Caderno do Aluno: Matemática – 9.^a Ano – volume 3. Coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Nilson José Machado (coordenador de área), Carlos 187 Eduardo de Souza Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo e Walter Spinelli. São Paulo: SEE, 2009.

SÃO PAULO. Caderno do gestor: gestão do currículo na escola. Coordenação de Maria Inês Fini; elaboração de Zuleika de Felice Murrie. São Paulo: SEE, 2008 v. 1.

SÃO PAULO. Caderno do professor: matemática, Ensino Médio – 3.^a série, 3º bimestre. Coordenação Maria Inês Fini; autor do caderno Walter Spinelli. São Paulo: SEE, 2008.

SÃO PAULO. Caderno do professor: matemática, ensino médio – 3.^a série, 4º bimestre. Coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe Nilson José Machado, Carlos Eduardo de Souza Granja, José Luiz Pastore Mello, Walter Spinelli, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo. São Paulo: SEE, 2008.

SÃO PAULO. Caderno do professor: matemática, ensino médio – 3.^a série, 4º bimestre. Coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe Nilson José Machado, Carlos Eduardo de Souza Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto Perides Moisés, Walter Spinelli. São Paulo: SEE, 2008.

SÃO PAULO. Caderno do professor: matemática, ensino fundamental – 9º Ano, 3º bimestre. Coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe Nilson José Machado, Carlos Eduardo de Souza Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto Perides Moisés, Walter Spinelli. São Paulo: SEE, 2008.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. Proposta curricular do Estado de São Paulo: Matemática. Coordenação de Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008.

SPARVOLI, D.A.P. Recurso interpretativo funcional como saber docente no ensino de conteúdos curriculares de Matemática. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, 2008.

ZEICHNER, K. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: BARBOSA, R.L.L.(Org.). Formação de educadores: desafios e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 2003. p. 35-55.

CURRÍCULO POR COMPETÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA AS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA ÁREA DE MATEMÁTICA

Simone Fátima Zanoello⁴⁵

Claudia Lisete de Oliveira Groenwald⁴⁶

RESUMO: Este artigo é um recorte da tese de doutorado, a qual objetiva planejar uma proposta de currículo de Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental que privilegie o desenvolvimento de competências necessárias para a formação de um cidadão comprometido e atuante. A pesquisa é um estudo de caso, tendo como foco a 15ª Coordenadoria Regional de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. O recorte apresentado neste artigo enfoca concepções de currículo, de competência e de currículo por competências. E ainda, entendendo que uma proposta de currículo precisa ser direcionada para o perfil da região onde o mesmo será desenvolvido, apresenta-se o perfil da região estudada. Nesta região prioriza-se, dentre os quatro blocos de conteúdos, definidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, o ensino dos Números e Operações e de Álgebra e Funções.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Currículo. Currículo por Competências.

INTRODUÇÃO

Quando se investiga o processo de ensino e aprendizagem como um todo, verifica-se que há necessidade de mudanças. As reflexões suscitam um currículo que busque desenvolver as competências necessárias para um estudante viver na sociedade atual. Com vistas nisso, o presente artigo busca revisar algumas concepções de currículo, de competência e orientações para o desenvolvimento de um currículo por competências.

45 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) - simonez@uri.com.br.

46 Doutora em Ciência da Educação pela Pontifícia de Salamanca - Espanha e Professora do PPGECIM da ULBRA - claudiag@ulbra.br

Este artigo é um recorte de uma tese de doutorado que objetiva planejar uma proposta de currículo de Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental que privilegie o desenvolvimento das competências necessárias para a formação de um cidadão comprometido e atuante, acredita-se ser de suma importância conhecer a realidade para qual está se propondo tal currículo, por isso apresenta-se o perfil da região estudada.

CURRÍCULO, COMPETÊNCIA, CURRÍCULO POR COMPETÊNCIAS

Ao revisitar a história do currículo, verifica-se que a primeira menção é de 1633, quando, segundo Lopes e Macedo (2011, p. 20), o termo “[...] dizia respeito a organizar a experiência escolar de sujeitos agrupados [...]”.

De acordo Berticelli (apud COSTA, 1998, p. 161)

Em 1682 já se utiliza em inglês, a palavra curricule, com o sentido de “cursinho”. Nesta mesma língua, se utiliza, a partir de 1824, a palavra curriculum com o sentido de um curso de aperfeiçoamento ou estudos universitários,[...] Somente no século XX a palavra curriculum migra da Inglaterra para os Estados Unidos[...].

Em 1902, a ideia de currículo era entendida no livro de Dewey, como uma construção da democracia. Já em 1918 no livro “The Curriculum”, Bobbitt, concebia currículo de uma forma diferente, pensava currículo como uma “[...] especificação precisa de objetivos, procedimentos e métodos para a obtenção de resultados que possam ser precisamente mensurados” (SILVA, 2011, p. 12).

Segundo Berticelli (apud COSTA, 1998), o conceito de currículo como ordenamento de saberes educativos começa a se delinear após a segunda Guerra Mundial. Nesta época Ralph Tyler, reforça as concepções de Bobbitt, as quais só foram contestadas nos anos 70, nos Estados Unidos com o chamado Movimento de “Reconceptualização do Currículo” e na Inglaterra com a “Nova Sociologia da Educação”.

Pode-se perceber uma evolução na concepção de Currículo ao longo da história. No presente artigo aborda-se o tema currículo, concordando com Coll (1987, p. 45) o qual entende currículo como:

[...] o projeto que preside as atividades educativas escolares, define suas intenções e proporciona guias de ação adequadas e úteis para os professores, que são diretamente responsáveis pela sua execução. Para isso, o currículo proporciona informações concretas sobre que ensinar, quando ensinar, como ensinar e que, como e quando avaliar.

Coll (1987) afirma que uma reforma educacional deve comportar a visão de sociedade que se pretende, deve se preocupar não somente com o que se ensina, mas também com o como se ensina e como se aprende e o desenvolvimento das diferentes capacidades do educando. Para isso deve-se fazer uma reestruturação do material didático, propor formação permanente dos professores, entre outros aspectos.

As dificuldades em preparar cidadãos competentes para agir nas diferentes situações cotidianas fazem emergir a necessidade de discutir sobre o currículo, procurando reestruturá-lo. Nesse sentido, uma das propostas que vêm sendo apresentadas nos últimos anos é o de um currículo que privilegie o desenvolvimento de competências.

Ao abordar o tema competência, é necessário revisitar algumas definições para a expressão. No documento Marco Comum Europeu de Referência para as Línguas: aprendizagem, ensino, avaliação encontra-se a seguinte definição de competência: “[...] a soma de conhecimentos, habilidades e características individuais, as quais permitem a uma pessoa realizar determinadas ações” (CONSELHO EUROPEU, 2001, apud ZABALA e ARNAU, 2010, p. 32).

No projeto Definição e Seleção de Competências (DeSeCo), realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), competência é “[...] mais que conhecimentos e habilidades, a capacidade de enfrentar demandas complexas em um contexto particular, um saber fazer complexo, resultado da integração, mobilização e adequação de capacidades, conhecimentos, atitudes e valores utilizados de forma eficaz em situações reais” (OCDE, 2002, apud SACRISTÁN, 2011, p. 84).

Este documento completa dizendo que competência supõe “[...] uma combinação de habilidades práticas, conhecimentos, motivação, valores, atitudes, emoções e outros componentes sociais e de comportamento que são mobilizados conjuntamente para obter uma ação eficaz” (OCDE, 2002, apud SACRISTÁN, 2011, p. 84).

O conceito de competência utilizado pelo Programme for International Student Assessment (PISA, 2006) é:

[...] la capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Además, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas sobre la ciencia como un ciudadano reflexivo (OCDE, 2006, apud Informe espanhol, 2011, p. 19).

A partir da análise destas e outras definições, assume-se como definição para competência o conjunto de habilidades necessárias para a resolução de uma atividade proposta.

Ao trabalhar-se um currículo por competências o professor deve ter clareza que “Construir competências desde a escola requer paciência e longo tempo” (PERRENOUD, 1997, p.86). E que não basta apenas mudar a palavra “objetivos” por “competências”, exige-se por parte dos professores, reflexão e mudança na forma de dar aula e na relação com o saber. Complementando esta ideia Perrenoud (1997, p. 72) afirma que:

[...] se outras dimensões do sistema educacional não forem transformadas, se nada mudar além dos programas ou da linguagem na qual se fala das finalidades da escola, a abordagem por competências, e mais globalmente a renovação dos programas escolares, não passará de fogo de palha, de uma peripécia na vida do sistema educacional.

Segundo Zabala e Arnau (2010), devem-se trabalhar competências que garantam que a pessoa consiga atender às suas necessidades no âmbito social, interpessoal, pessoal e profissional. Quando se referem à competência no âmbito social, os autores dizem que ter competência social é saber interferir de maneira crítica e responsável, buscando uma sociedade mais justa. A dimensão interpessoal diz respeito às competências de relacionamento com o próximo, saber se comunicar, respeitar a opinião dos outros, ser solidário. A dimensão pessoal deve preparar o indivíduo para ser competente ao exercer a sua autonomia, cooperação, criatividade e liberdade. E, por fim, a dimensão profissional abrange competências para exercer a sua profissão.

Para que essas competências sejam desenvolvidas é necessário que se trabalhe nas escolas não somente os conteúdos conceituais e factuais, mas também os procedimentais e atitudinais. Zabala e Arnau (2010, p. 94) afirmam que: “As competências, por definição própria, implicam uma ação, uma intervenção que, para que seja eficaz, é necessária a mobilização de diferentes recursos formados por esquemas de atuação que integram, ao mesmo tempo, conhecimentos, procedimentos e atitudes”. Mudar a forma de trabalhar, priorizando um trabalho globalizado, é um grande desafio para as escolas.

Acredita-se que somente quando se trabalhar visando o todo do aluno – ou seja, conhecimentos, procedimentos e atitudes os alunos estarão preparados para atuar de forma crítica e reflexiva na atual sociedade.

Trabalhar um currículo por competência não requer que o currículo por disciplinas deixe de existir; requer que se repense como trabalhar as disciplinas de uma forma a atingir determinadas competências. Nesse sentido, a utilização de uma multiplicidade de metodologias se faz necessária tanto para identificar as competências que o aluno possui, quanto às competências que devem ser trabalhadas. Muitas vezes uma competência não pode ser trabalhada por uma única disciplina e, portanto, vai ser necessário que os professores se reúnam e elaborem um planejamento conjunto de forma inter ou até transdisciplinar⁴⁷.

Colaborando com essa ideia, Perrenoud (1997, p. 40) salienta:

Alguns temem que desenvolver competências na escola levaria a renunciar às disciplinas de ensino e apostar tudo em competências transversais e em uma formação pluri, inter ou transdisciplinar. Este temor é infundado: a questão é saber qual concepção das disciplinas escolares adotar. Em toda hipótese, as competências mobilizam conhecimentos, dos quais grande parte é e continuará sendo de ordem disciplinar [...].

47 “[Interdisciplinaridade] diz respeito sempre ao objeto de estudo de disciplinas do ponto de vista do método. [...] Quando se faz a transferência de método de uma disciplina para a outra, fica-se no espaço da interdisciplina.” (NICOLESCU, 1994 apud SANTOS, 2013).

“a Transdisciplinaridade não é uma nova disciplina”, e “não diz respeito nem ao método (nem portanto à transferência do método), nem à justaposição de conhecimentos que fazem parte de uma disciplina já existente.” É antes “uma atitude rigorosa em relação a tudo o que se encontra no espaço que não pertence a nenhuma disciplina”. Dito de outra forma, “a Transdisciplinaridade é complementar da aproximação disciplinar; ela faz emergir da confrontação das disciplinas novos dados que as articulam entre si e que nos dão uma nova visão da natureza e da realidade” («Carta da Transdisciplinaridade», artigo 7º apud SANTOS, 2013).

O referido autor complementa, dizendo (1997, p.41) “[...] ‘tudo transversal’ não leva mais longe do que o ‘tudo disciplinar’!”

Lopes (2002 apud COSTA, 2005) também concorda que se deve manter a organização disciplinar, porém enfatiza que isso não quer dizer que o trabalho do professor deva ficar restrito às disciplinas, mas sim ao desenvolvimento das competências que deseja atingir.

Para Perrenoud (1997, p. 48), “Um bloco de competências não é um programa clássico, não diz o que deve ser ensinado, mas sim, na linguagem das competências, o que os alunos devem dominar.” Na mesma direção, Machado (2002 apud COSTA, 2005, p. 53) afirma que em um currículo voltado para a construção de competências, “[...] o que importa não é a transmissão do conhecimento acumulado, mas sim a virtualização de uma ação, a capacidade de recorrer ao que se sabe para realizar o que se deseja, o que se projeta.”

Já para Perrenoud (1997, p. 53), uma abordagem por competências implica em que o professor trabalhe segundo as seguintes orientações:

- considerar os conhecimentos como recursos a serem mobilizados;
- trabalhar regularmente por problemas;
- criar e utilizar outros meios de ensino;
- negociar e conduzir projetos com seus alunos;
- adotar um planejamento flexível e indicativo e improvisar;
- implementar e explicitar um novo contrato didático;
- praticar uma avaliação formadora em situação de trabalho;
- dirigir-se pra uma menor compartimentação disciplinar.

Perrenoud (1997) defende que não adianta pensar em um ensino por competências se, ao mesmo tempo, não se pensar em transposição didática, revisar as disciplinas e planilhas de horário, existir um ciclo de estudos que realmente produza uma formação docente, novas maneiras de avaliar e um ensino diferenciado.

Com vistas nisso, é importante salientar que um currículo por competências exige que o professor trabalhe, na disciplina de Matemática, competências tais como: ler, interpretar e resolver problemas, buscar estratégias para resolvê-lo, fazer estimativas, saber utilizar a linguagem matemática,

utilizar adequadamente a simbologia matemática, calcular mentalmente, organizar e representar dados, utilizar os conceitos matemáticos em situações do cotidiano e ler, argumentar e demonstrar matematicamente.

Porém, toda mudança deve ser pautada no conhecimento da realidade em que se pretende alterar. A seguir apresenta-se o perfil educacional da região da 15ª CRE, foco desta pesquisa.

A PESQUISA

A pesquisa tem como público-alvo professores de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e a Coordenadora Pedagógica da 15ª Coordenadoria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, e busca identificar as competências que devem ser desenvolvidas, no currículo de Matemática, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, e, a partir destas, planejar⁴⁸ uma proposta de currículo que privilegie o desenvolvimento de um currículo por competências.

Para isso, inicialmente buscou-se investigar o perfil da região de abrangência da 15ª Coordenadoria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, das escolas que a compõem e do currículo que tais escolas desenvolvem. Isto faz-se necessário, porque precisa-se conhecer a região para definir competências que espera-se desenvolver nos alunos que ali vivem, estudam, que em última instância é onde vai ser implementado o currículo por competências que está sendo estudado.

A região da 15ª CRE possui uma área de abrangência de 8.625,133 km² e uma população de 274.775 habitantes, sendo estes, principalmente, de origem italiana, porém há presença da colonização polonesa, alemã, judaica, indígena, caboclos, entre outras nacionalidades. É a maior coordenaria em extensão do estado do Rio Grande do Sul, compreendendo 41 municípios localizados nas regiões Norte e Nordeste do estado gaúcho.

Pertencem à 15ª CRE 113 escolas, porém somente 86 atendem as séries finais do Ensino Fundamental, sendo, portanto o foco desta pesquisa. Dentre as escolas pesquisadas, 59 localizam-se na zona urbana e 27 na zona rural. No ano de 2012 tinham no Ensino Fundamental de nove anos 10.436 alunos e no Ensino Fundamental de oito anos 7.702 alunos. Do sexto ano à oitava série havia 9.547 alunos.

48 Planejar está sendo utilizado no sentido de investigar, refletir, discutir e propor um currículo com a temática referida.

Com a intenção de conhecer a realidade, encaminhou-se um questionário para as 86 escolas, dentre as quais 81 responderam. Portanto, as informações apresentadas na sequência referem-se a este universo.

Para atender os alunos do sexto ao nono ano nas setenta e nove escolas têm-se 179 professores de Matemática, sendo estes 167 do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Esses professores têm uma formação que vai do Ensino Médio ao Mestrado. A partir dos dados coletados, verifica-se que 25,1% dos professores têm formação em Matemática; 25,6% em Matemática e Física; e 9,5% fizeram a Licenciatura Curta em Ciências e Plena em Matemática.

Verificou-se que 38,5% dos professores têm Pós-Graduação e 1,1% têm Mestrado. Verificou-se que, entre os professores pesquisados, as pós-graduações em Matemática e em Interdisciplinaridade são as mais frequentadas, representando 11,2% e 8,4%, respectivamente, das escolhas dos docentes. É importante ressaltar que, dos 179 professores, 5 têm mais do que uma Pós-Graduação.

No que se refere ao livro didático de Matemática, das 86 escolas pertencentes à 15ª CRE, 72 forneceram esta informação. Destas escolas, apenas 6 não adotam livro didático. Das que optam por adotar livro didático, a escolha varia entre oito livros, sendo que 55,65% das escolas adota o livro “A Conquista da Matemática”, de José Ruy Giovanni Jr., Benedito Castrucci e José Giovanni.

Em se tratando do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) de 2011, verificou-se que, das 86 escolas que pertencem à 15ª CRE e atendem alunos do sexto ano à oitava série, 41 escolas não foram avaliadas porque não tinham turmas com 20 alunos. Das 45 escolas avaliadas, pode-se verificar que 23 escolas aumentaram o IDEB, 3 escolas mantiveram o mesmo IDEB, e 17 escolas decresceram o IDEB. No tocante às metas traçadas pelo MEC para o ano de 2011 e para cada uma das escolas, percebe-se que, das 45 escolas avaliadas, 32 atingiram ou superaram a meta proposta pelo MEC, 12 não atingiram a meta e 1 tem IDEB, mas não tem meta traçada.

No que diz respeito ao currículo desenvolvido nas escolas, verificou-se que o mesmo é elaborado com base nos conteúdos a serem trabalhados e não quanto às competências a serem desenvolvidas. Dentre os quatro blocos de conteúdos definidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, ou seja, Álgebra e Funções, Geometria e Medidas, Números e Operações e Tratamento da Informação, verificou-se que é dada uma ênfase maior nos Números e Operações e Álgebra e Funções. Verificou-se ainda que os blocos Geometria e Medidas e Tratamento da Informação são menos trabalhados, apesar dos professores afirmarem seguir o livro didático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do atual quadro da educação, percebe-se que são necessárias algumas mudanças no processo de ensino e aprendizagem. Para isso, faz-se necessário repensar o atual currículo. Tendo clareza que currículo não são apenas os conteúdos, mas sim um documento que organiza e orienta todo o processo de ensino e aprendizagem, define entre outros, os conteúdos que vão ser explorados, como vão ser trabalhados e avaliados, os objetivos a serem alcançados, identifica valores e princípios que nortearão este trabalho.

Atualmente uma das propostas para reelaboração do currículo, é a estruturação do mesmo a partir das competências a serem desenvolvidas. Para isso, é necessário que o professor tenha clareza que muitas competências não vão ser trabalhadas por uma única disciplina ou em apenas um ano letivo, necessitando em alguns momentos, de um trabalho interdisciplinar, multidisciplinar ou até transdisciplinar.

O conhecimento da realidade faz-se necessário na definição das competências a serem desenvolvidas. Na região da 15ª CRE, foco desta pesquisa, verificou-se que os planos de estudos são elaborados com base nos conteúdos a serem trabalhados e não nas competências a serem desenvolvidas. Verificou-se também que a maioria das escolas adota livro didático e priorizam os conteúdos que envolvem Números e Operações e Álgebra e Funções. No que se refere aos professores, na sua maioria mulheres, têm formação em nível de graduação na sua área de atuação, porém apenas 38,5% tem pós graduação, destes 11,2% fizeram Pós Graduação em Matemática e apenas 1,1% dos professores participantes da pesquisa tem mestrado. Quanto ao IDEB de 2011, percebeu-se que 51% das escolas avaliadas aumentaram o índice com relação ao ano de 2009.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Portal IBEB. Disponível em: <<http://www.portalideb.com.br/>>. Acesso em: 25 nov. 2011.

COLL, César. Psicologia e Currículo. São Paulo: Ática, 1987.

COSTA, Marisa Vorraber (org). O Currículo nos limiares do contemporâneo. Rio de Janeiro: DP&A, 1998.

- COSTA, Thais Almeida. A noção de competência enquanto princípio de organização curricular. *Revista Brasileira de Educação*. Rio de Janeiro, n. 29, p. 52-62, maio/jun/jul/ago. 2005.
- LOPES, A.C.; MACEDO, E. *Teorias de Currículo*. São Paulo: Cortez, 2011.
- PERRENOUD, Philippe. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed, 1997.
- SACRISTÁN, José Gimeno. et al. *Educar por competências: o que há de novo?* Porto Alegre: Artmed, 2011.
- SANTOS, R. P. Física Interessante. Disponível em: <http://www.fisica-interessante.com/aula-historia-e-epistemologia-da-ciencia-1-realidade-ciencia-2.html>>. Acesso em: 14 jan. 2013.
- SILVA, T. T. *Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- OCDE (2006): Programa para La Evaluación Internacional de Alumnos de La OCDE. Informe Español. Disponível em: <http://www.educacion.gob.es/multimedia/00005713.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2011.
- ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DESAFIOS CURRICULARES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: ABORDAGEM INDISCIPLINAR

Harryson Júnio Lessa Gonçalves⁴⁹

Deise Aparecida Peralta⁵⁰

Ana Lúcia Braz Dias⁵¹

Ana Clédina Rodrigues Monteiro⁵²

Resumo: O artigo tem como objetivo compreender percepções de professores de uma instituição de ensino paulistana sobre o papel da interdisciplinaridade no ensino de matemática em Educação Profissional. A aproximação da problemática foi feita por meio de análises de prescrições curriculares e narrativas de professores. A coleta de dados foi guiada por uma abordagem qualitativa de pesquisa, conduzida por entrevistas semiestruturadas com seis professores (Matemática e de disciplinas técnicas) dos cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Observou-se nas narrativas dos professores o pressuposto de que a abordagem interdisciplinar da Matemática é essencial para a formação dos profissionais técnicos. Constatou-se também que, no conjunto destas concepções, os professores têm a visão de que há várias limitações para a promoção de articulações entre os diversos componentes curriculares do curso e a dificuldade de contemplar a interdisciplinaridade como uma postura coletiva e inerente a prática docente.

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade; Educação Profissional; Currículo de Matemática; Educação Brasileira; Currículo Integrado.

1. INTRODUÇÃO

Notícias frequentemente divulgadas na mídia revelam a falta de profissionais habilitados em várias áreas de atuação como um obstáculo para as empresas. Temos como exemplo a pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria com 1,6 mil empresas de todo o país (BRASIL, 2011).

⁴⁹ harryson@bio.feis.unesp.br

⁵⁰ deise@mat.feis.unesp.br

⁵¹ dias1al@cmich.edu

⁵² ana.cledina@unifesp.br

Os resultados apontaram que, de cada dez indústrias, sete estão com problemas para conseguir mão de obra qualificada. Em muitos casos, o que acontece é que o trabalhador tem dificuldade para se adaptar, por exemplo, a uma nova máquina ou a um processo de produção mais moderno.

O problema ocorre em todos os setores industriais, com empresas de todos os tamanhos e com todo tipo de trabalhador, desde o operador de máquina, até técnicos e pessoas com nível superior. Cursos de treinamento dentro da fábrica são a principal medida que as indústrias estão adotando para contornar o problema, mas os resultados estão demorando a aparecer. E, segundo os empresários que participaram da referida pesquisa, isso compromete a produtividade e torna a indústria brasileira menos competitiva. O estudo aponta que a origem do problema está na baixa qualidade da Educação Básica, que acaba acompanhando a pessoa durante toda a sua vida profissional.

Nesse contexto, nossa preocupação apresenta-se diante o ensino que a Matemática deve promover em cursos de Educação Profissional visando a garantir seus parâmetros de qualidade. Tal temática é um campo de pesquisa fecundo para educadores matemáticos. No entanto, no âmbito da pesquisa em Educação Matemática, quando se busca trabalhos que a discutam, a temática é praticamente inexplorada.

2. INTERDISCIPLINARIDADE: PRESCRIÇÕES CURRICULARES

Para Santomé (1998), a interdisciplinaridade pode ser compreendida como uma tentativa para corrigir os erros e as infecundidades geradas pela ciência excessivamente compartimentada. Ou seja, como uma proposta progressista e desafiadora, visto que o avanço do conhecimento sempre teve relação com novos questionamentos e reformulação de antigos conceitos em novas perspectivas. O olhar interdisciplinar pode induzir especialistas a se sensibilizarem por perspectivas nunca levantadas nos seus domínios, e a se sentirem desafiados a rever seus conceitos, tendo como referência de análise novos conhecimentos adquiridos no intercâmbio com outras disciplinas.

Para o autor, repensar o currículo e sua ressignificação em uma sociedade pedagógica representa analisar alguns pressupostos que norteiam a sociedade atual. Assim, conseqüentemente, impõe-se superar uma concepção de currículo isolado, descontextualizado e fragmentado e partir para uma compreensão de nexos que possibilitam a sua construção com base na realidade.

Um reposicionamento do currículo escolar diante de uma postura interdisciplinar propicia uma intervenção educativa dialógica, aberta e ampla, que possibilita o protagonismo como exercício na prática pedagógica, uma maior abertura do canal de comunicação entre os atores sociais que constroem o currículo, maior possibilidade de trabalho, análise e interpretação dos saberes/conhecimentos culturais (GONÇALVES, 2012).

Em diferentes documentos oficiais, identificamos a proposta de tomar a interdisciplinaridade como um eixo norteador da Educação Profissional.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Resolução CNE/CEB nº 03 de 26 de junho de 1998 e as alterações e atualizações feitas pelas Resoluções CNE/CEB nºs 01/2005, 04/2005 e 04/2006) apontam a interdisciplinaridade como princípio pedagógico para a estruturação dos currículos escolares, por conseguinte, como elemento essencial para construção de uma “pedagogia de qualidade”.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (Resolução CNE/CEB nº 02/1997 e as alterações feitas pelas Resoluções CNE/CEB nºs 01/2005 e 04/2005) apontam que formação que garanta uma atuação laboral com qualidade, estabelecendo a interdisciplinaridade como um dos princípios norteadores da organização e desenvolvimento curricular.

Pode-se entender que a própria integração e/ou articulação da Educação Profissional com o Ensino Médio, exigida pelos currículos prescritos, remetem-nos a uma exigência de abordagem interdisciplinaridade desses currículos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio tomam a interdisciplinaridade e a contextualização como ponto de partida a necessidade de superação de práticas pedagógicas descontextualizadas e compartimentadas, considerando-as como eixos viabilizadores da transposição didática do conhecimento no Ensino Médio, visando à ressignificação dos saberes escolares em atendimento às demandas da consolidação do estado democrático, das novas tecnologias e das mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos, possibilitando a integração do aluno ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho.

Em vista da relevância atribuída à interdisciplinaridade nos currículos prescritos de Educação Profissional de Nível Técnico (EPTNM), realizamos este estudo com o intuito de compreender percepções de professores de Educação Profissional diante papel da interdisciplinaridade na formação matemática de profissionais técnicos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Para tanto, aproximamos a problemática por meio de análises de prescrições curriculares e narrativas de professores.

Assim, delineamos o seguinte problema de pesquisa: Quais concepções são percebidas em professores de Educação Profissional diante da abordagem interdisciplinar da Matemática na formação laboral de profissionais técnicos?

A coleta de dados foi guiada por uma abordagem qualitativa de pesquisa, conduzida por entrevistas semiestruturadas com quatro professores de Matemática (núcleo geral) e dois professores de disciplinas técnicas (núcleo profissionalizante) dos cursos de EPTNM. As entrevistas foram gravadas e transcritas – além de conduzida dentro de padrões éticos, inclusive garantindo não expor a identidade dos sujeitos entrevistados (utilizamos nomes fictícios).

3. INTERDISCIPLINARIDADE: INTERFACES COM OS CURRÍCULOS PRATICADOS POR PROFESSORES

Para a ocorrência de uma abordagem interdisciplinar da Matemática na Educação Profissional, faz-se necessária que a organização do trabalho pedagógico na escola, aconteça de maneira coletiva, participação e democrática. Assim, professores podem vislumbrar com outros professores perspectivas de tratamento dos conceitos além das fronteiras das disciplinas que refletem na formação disciplinar dos professores (GONÇALVES, 2012). Tal premissa de desenvolvimento curricular coletiva, participativa e democrática não se fez percebida na organização do trabalho pedagógico do IFSP, conforme visto na fala de professores.

As dificuldades são essas mesmas, não ter acesso aos demais professores, mas também não consigo propor uma solução, por exemplo, “Como seria marcar reuniões com os professores?” Não sei, porque os professores não gostam muito de participar de reuniões. Se fossem convocados não sei até que ponto que iriam participar. Então a dificuldade seria o contato entre os professores. Não sei se algum tipo de treinamento para eu poder ter acesso ao que se estuda em cada curso. (Rosa, professora de Matemática)

Observa-se que professores admitem que a busca pela interdisciplinaridade faz sentido especialmente em cursos técnicos. A interdisciplinaridade é vista tanto como um diálogo entre as disciplinas e a integração de seu ensino, quanto como a contextualização da teoria ensinada em aplicações práticas.

Por interdisciplinaridade, entendo ser uma integração entre as disciplinas. Por serem cursos técnicos acredito que deveria existir, mas aqui na escola particularmente eu não a vejo pela distancia entre as áreas. As áreas são todas muito distantes. Eu entendo que a finalidade seria manter um diálogo entre as áreas, por exemplo: “Você é a professora do Curso de Mecânica, a Matemática que o Curso de Mecânica utiliza é essa.” Porque sou questionada o tempo todo pelos alunos. “Pra que, que eu uso isso?” E quando não sei sobre uma aplicação prática eu sou sincera, falo “para passar no vestibular”. É assim, que eu entendo interdisciplinaridade, esse elo entre as coisas, para Matemática fazer sentido na vida deles. Não é de graça que a Matemática é uma das disciplinas menos querida no curso, porque não faz sentido para eles eu acredito. (Rosa, professora de Matemática)

O IFSP organiza seus docentes por áreas em que estas estão ligadas aos diversos cursos em oferta na instituição. Assim, quando Rosa comenta que não percebe a ocorrência de práticas interdisciplinares, a professora está levando em conta o distanciamento que ocorre entre os professores da área específica e os de Matemática.

Atualmente, a instituição conta com aproximadamente 800 professores, nas mais diversas áreas. Assim, se não houver mecanismos de gestão do trabalho pedagógico que promovam a articulação das áreas dificilmente ocorrerão práticas efetivas da interdisciplinaridade na escola – apenas práticas isoladas de professores.

Apesar do pouco tempo no quadro docente do IFSP – um ano – a professora Valéria depõe sobre sua articulação com professores de outras áreas:

Aqui uma coisa que eu sinto falta, não tem muita interação, por exemplo, dos meus alunos eu não sei os professores mais antigos, eu não sei se é por causa do pouco tempo que eu ainda estou, mas, por exemplo, dos meus alunos eu só conheço a professora de química e o de biologia. (Valéria, professora de Matemática)

Na atribuição da carga horária do professor há uma necessidade institucional de se readequar sua organização do trabalho pedagógico nos cursos técnicos objetivando potencializar a integração do currículo de ensino médio com a formação profissional visando oferecer uma formação de maior

qualidade para os profissionais de nível médio egresso dos cursos. No entanto, dada a complexidade dos conhecimentos mobilizados para a formação do profissional, isso se torna difícil, pois na formação de professores nos cursos de graduação tal interdisciplinaridade geralmente não ocorre, e os saberes dos professores tornam-se específicos à disciplina, no caso a matemática. Com isso em mente supõe-se que a dificuldade é ainda maior quando se tratam de disciplinas de formação técnica – área nas quais, em geral, os professores não têm nenhuma formação.

Valéria, ao ser questionada sobre suas práticas interdisciplinares com as disciplinas do curso técnico, aponta que:

A parte do técnico mesmo? Aí já é mais complicado, porque existe uma formação de licenciatura, que a gente muitas vezes não tem visão do que eles aprendem de mecânica, de eletrônica. Às vezes a gente consegue ter mais vazão se a gente fez uma pós-graduação na engenharia mecânica alguma coisa assim, aí a gente já pode ter uma visão do que eles podem estar aprendendo, porque a única coisa que a gente consegue mexer na área de interdisciplinaridade é aquilo que a gente já viu no ensino médio. A gente, quando está fazendo graduação, quando está dando aula a gente lembra “ah isso dá para aplicar também na física, na química” porque a gente já teve isso. Agora a parte do técnico a gente não é mais abstrato porque se ele fosse falar sobre resistências dos materiais, por exemplo, que é uma matéria da mecânica, eu não vou saber falar de resistências materiais, eu posso falar, se for para potencializar eu posso falar um absurdo, desse ponto de vista. Então, eu teria que ter um conhecimento em resistências dos materiais de outra matéria para poder fazer uma contextualização melhor, mas não tão bem como física que é uma coisa que eu já conheço um pouco por causa do meu ensino médio. (Valéria, professora de Matemática)

Observa-se uma insegurança dos professores em ministrarem práticas interdisciplinares em suas disciplinas, visto que há uma limitação de saberes na formação de professores de Matemática – atualmente disciplinar nos cursos de graduação. A professora Rosa corrobora esta observação, visto que consegue desenvolver uma prática interdisciplinar nos cursos de Informática por possuir formação na área:

Como no Curso de Informática, eu tenho formação em Matemática Aplicada sou bacharel em Matemática Aplicada. Quando vou ensinar matrizes eu nunca ensino só a definição de matrizes, por exemplo, ensinando soma de matrizes, eu faço o algoritmo também. Como eu faria um programa que soma matrizes? Essa é uma bagagem que eu já trago. Porque na mecânica, por exemplo, e na eletrotécnica eu não sei o que fazer com isso, porque eu não tenho noção do que é o curso deles. Particularmente no pouco tempo que estou aqui, eu não tenho bagagem para fazer isso, e não vejo possibilidades dentro do curso, não existe uma integração entre as diversas áreas, eu não conheço quem dá Física para os meus alunos. (Rosa, professora de Matemática)

Só com o curso de informática que eu consigo [práticas indisciplinares] porque eu já tinha formação, nos demais cursos como já te disse eu não sei do que os cursos se tratam. (Rosa, professora de Matemática)

O professor Pedro, que já atuou como coordenador da área de Matemática, aponta que o papel da Matemática no curso técnico é o de fornecer subsídio para a formação do profissional técnico em seu processo de formação, e que, contudo muitas vezes isso não ocorre por não haver a comunicação entre as diversas áreas. Grande parte das vezes os professores tratam as ementas da mesma forma em todos os cursos, sem uma articulação com os demais cursos.

O sentido para mim [da Matemática nos cursos técnicos integrados] é de uma... realmente... dar subsídio para que o aluno atinja aquele perfil, o que ele tem que ser, quando se formar. Infelizmente, em muitos casos isso não acontece, não há esta comunicação, principalmente, quando o professor assume uma disciplina de Matemática e ele olha lá aquela ementa e trabalha aquela ementa como se ele fosse trabalhar em qualquer curso. E não deve ser assim, pois cada curso tem sua necessidade específica né... tem coisas que usa mais, tem coisas que usa menos. Então daria para fazer um trabalho mais direcionado. (Pedro, professor de Matemática)

Por isso, mesmo não havendo a interação entre os professores, poder-se-ia haver um trabalho de pesquisa dos professores de Matemática para elaboração de suas aulas nos respectivos cursos, conforme apontado por Rosa e Joaquim:

Ninguém me impede de pesquisar, de procurar em livros o que serve para o meu aluno, tentar preparar uma aula em cima disso. (Rosa, professora de Matemática)

O que a gente percebe é que nem todos os professores estão preparados para isso. Nós estudamos com uma outra metodologia (...) você indo pesquisar, você vai percebendo as novas correntes, como que estão trabalhando nisso você vai aprofundado... e a maioria dos professores são estudiosos, a maioria está indo atrás de alguma coisa (...) aqui no Instituto Federal precisamos dar exemplos da área técnica. (Joaquim, professor de Matemática)

Como vimos, os currículos prescrevem que haja uma integração entre os objetivos e as práticas da Educação Profissional e o Ensino Médio. Contudo, foi percebido neste trabalho que integração dos currículos de Educação Profissional resume-se a alocação de disciplinas nos quatro anos do curso visando instrumentalizar as disciplinas técnicas dos cursos.

A escola tem dois tipos de planos, Plano de ensino e Plano de aula, o Plano de Ensino é feito no início do ano, assim como o Plano de Aula também tem tido uma estimativa, na qual os ensinamentos têm um conteúdo, um programa de conteúdo na qual deve ser dado durante o ano e uma certa divisão por bimestre mais ou menos uma estimativa e o Planos de Aula seria como eu aplicaria esse Plano de Ensino ao longo da semana. Na qual ele acaba sendo alterado durante o ano, às vezes uma sala tem um ritmo um pouco mais lento tópicos ela vai mais rápido então acaba tendo umas alterações durante o ano. O plano também tem pequenas diferenças dos outros ensinamentos médios, não que o conteúdo seja diferente é o mesmo conteúdo mais tem um deslocamento de tópicos, por exemplo, PA e PG a maioria das escolas ensinavam no primeiro ano, aqui é no terceiro, tudo isso porque tiveram que pegar o complexo do terceiro e tiveram que fazer para o segundo ano. (Valéria, professora de Matemática)

O professor Pedro, que atuou como coordenador da área de Matemática, apontou que os cursos técnicos ficam alocados nas áreas específicas, por exemplo, o curso Técnico em Mecânica fica responsável pela organização e

desenvolvimento curricular da área de Mecânica. A área de Matemática é constantemente chamada por aquelas áreas para discutir as necessidades dos cursos diante do perfil profissional. Entende-se, porém, uma limitação destas discussões em alocação dos conteúdos nos respectivos bimestres de acordo com as necessidades das disciplinas técnicas. Além do exemplo acima da professora Valéria, tem-se:

Na Eletrônica, os cursos da área de Eletrônica, os professores da área técnica precisam, por exemplo, a partir do segundo ano de números complexos, trabalhar lá números complexos. Então, normalmente números complexos são trabalhados no terceiro ano, mas aqui a gente tem que puxar um pouquinho para dar no segundo ano para ajudar as disciplinas técnicas. (...) A gente mostra para o aluno que ele vai usar na parte, por exemplo, de eletrônica nós usamos números complexos representados pela letra “i”, lá na eletrônica eles usam o “j”, eles precisam saber números complexos para poder ver correntes alternadas, então a gente mostra para ele que o que ele tá vendo lá na Matemática, ele vai ver lá parte de aplicação da eletrotécnica e da eletrônica; mostrando que tudo aquilo que ele vai ver com “i” ele vai ver com “j” é a mesma coisa e mostrando que existe uma ligação. (Joaquim, professor de Matemática)

Porque eles tem matérias do técnico que eles vão utilizar, aí com isso ele tiveram que trazer função trigonométrica para o primeiro, então teve um deslocamento. (Valéria, professora de Matemática)

Este fato é percebido também por professores das disciplinas técnicas dos cursos:

Pela estrutura que ficou [curricular dos cursos técnicos] você deveria ter um curso integrado. O que seria o curso integrado? O curso integrado deveria formar os conteúdos... de Matemática por exemplo... Os conteúdos de Matemática necessários pro aluno para a vida profissional deles na medida que o curso técnico precise, e este conteúdos de Matemática para um curso técnico de Mecânica, eles são basicamente os mesmos que você teria no ensino propedêutico, só que diferença do integrado é que ele deveria ser dado em ordens diferentes, você precisa fazer cálculo com metrologia, você ainda faz contas em frações

para ensinar como mexer com polegadas, em polegadas você trabalha com meia, meia polegada mais três quartos quanto dá? Então, você deveria dar um foco na parte de frações, por exemplo. E isso é mais ou menos o que precisa. (...) mais acho que no Instituto isso não está acontecendo, eu vejo, não vi ainda um curso integrado que isto esteja acontecendo. (Francisco, professor da área técnica)

Assim, percebe-se na fala do professor Francisco uma possível alocação das disciplinas em atendimento à demanda das disciplinas técnicas, contudo sem a necessária integração entre os conteúdos – conforme mencionado anteriormente. Esta poderia ser uma das superações da fragilidade dos professores de Matemática diante de sua formação disciplinar e que, geralmente, não atende as demandas de articulação e interconexão com as disciplinas da área técnica do curso.

Francisco aponta como a interdisciplinaridade poderia ocorrer entre as áreas técnicas e a Matemática:

O professor de Matemática deveria interagir com o professor da área técnica e os dois criarem estratégias compartilhadas entre os dois para chegarem aquele resultado. Um ensinando para que chegar naquele resultado e o outro ensinando a aluno... criando estratégias de como ensinar o aluno a... como fazer aqueles cálculos. (Francisco, professor da área técnica)

Ressalta-se que esta interação dever-se-ia ser potencializada pela Instituição por meio de uma organização do trabalho pedagógico coletiva, viabilizada por especialistas que atuam na dimensão macro do trabalho pedagógico. Contudo, a carreira do magistério do IFSP não comporta quadro de especialistas de educação, restando à gestão do trabalho pedagógico dos cursos técnicos integrados apenas com professores, muitas vezes, sem formação ou competência específica para a gestão do currículo escolar. Salienta-se ainda que a organização e desenvolvimento curricular dos cursos técnicos ocorrem no âmbito das áreas técnicas formada por professores engenheiros ou tecnólogos, sem muitas vezes formação pedagógica. Há um quadro de pedagogos e técnicos em assuntos educacionais, porém estes são alocados na carreira técnico-administrativa da instituição (GONÇALVES, ABENSUR, QUEIROZ, 2009).

Os problemas que, possivelmente, podem ser acarretados por tal quadro preocupante, podem ser percebidos na fala de professores:

Geralmente você tem uma semana de planejamento no início do semestre e outra no fim, mas você acaba perdendo muito tempo com palestras dos dirigentes sobre as coisas que estão acontecendo na escola. E depois é jogado para as áreas para os coordenadores fazerem os trabalhos e isso [planejamento coletivo] não acaba acontecendo. Os coordenadores deveriam ter a iniciativa de fazer esta conversa. Isso acaba não acontecendo. (Francisco, professor da área técnica)

[Você conhece o perfil profissional para ser formado em um Curso Técnico Integrado, para você dar aula, qual o perfil desse aluno?] Sinceramente não. Às vezes eu pergunto algumas coisas para eles. Qual que é a função deles? O que eles vão exercer? No que eles vão trabalhar? Mas eu não conheço. (Rosa, professora de Matemática)

Encontrou na saída de sala pegou amizade, já começou assim “ah você está em tal sala, o que você está ensinado” algo mais informal mesmo não é uma coisa assim vamos fazer uma reunião para discutir sobre o andamento da sala, é uma coisa assim, é imediato você acaba descobrindo alguma coisa através dos próprios alunos como falam “ah a gente está aprendendo tal coisa em tal matéria”, “Eu preciso de tal coisa”. Então acaba sabendo mais através dos alunos, com os professores ainda não tenho... só quando é necessário a escola promove algum conselho, às vezes alguma sala está com o rendimento baixo, coisa desse tipo “vamos fazer um conselho de tal sala, vamos todos os professores tal o canto”, aí eles se unem.... (Valéria, professora de Matemática)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Médio (Resolução CNE/CEB nº 04/1999) estabelecem que “a educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, objetiva garantir ao cidadão o direito ao permanente

desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva e social”. Visando atingir tal objetivo, o documento estabelece, no seu 3º artigo, princípios norteadores da educação profissional de nível técnico. Dentre eles, no inciso IV dispõe a “interdisciplinaridade” – deixando claro que os referidos princípios complementam os estabelecidos pela Lei nº 9394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN). As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Parecer CEB/CNE nº 15/1998) também apontam a interdisciplinaridade como elemento essencial, junto à contextualização, para construção de uma pedagogia de qualidade.

Porém todos esses dispositivos legais parecem não se concretizarem como condição suficiente para assegurar aspectos interdisciplinares no tocante à Educação Profissional, enquanto esta se mantiver organizada sobre a lógica de que saberes disciplinares como fins e não meios de uma formação. Sob essa lógica o resultado dar-se-á desta forma: um profissional formado para atuar em contextos específicos, mas sem condições de compreensão e problematização dos processos históricos, científicos, culturais e políticos que, interagindo, constituem a realidade social contemporânea. A percepção de tal resultado pelos professores entrevistados pode ser evidenciada nos seus relatos, confirmando o quanto estes educadores são profissionais mergulhados nas questões práticas do mundo da vida e que podem facilmente identificar, em sua prática, as lacunas deixadas pelo saber disciplinar. Saber este tido como condição desejável, mas não universal para uma adequada Educação Profissional. Ou seja, no currículo prescrito, o conhecimento especializado é considerado necessário, mas não suficiente para o entendimento dos mundos físico e social, por não ser capaz de estabelecer por si só as interações com os outros sistemas.

Neste sentido, a interdisciplinaridade seria uma maneira de organizar e produzir conhecimento acerca da formação, buscando integrar as diferentes dimensões dos contextos sociais de atuação profissional. Com isso, uma prescrição curricular para Educação Profissional deve superar uma visão especializada e fragmentada do conhecimento em direção à compreensão da complexidade e da interdependência dos fenômenos sociais.

Diante do exposto a integração da Matemática com outras ciências numa prática pedagógica e educacional deveria assegurar ao educando o vislumbre de um mundo menos fragmentado e mais articulado, com reais possibilidades de fazer uso de argumentos da ciência como elemento de interpretação e intervenção da realidade. Em consonância a isto, uma prática para ensino de Matemática na perspectiva da Educação Profissional, que faça adoção de uma proposta interdisciplinar, implicaria uma profun-

da mudança nos modos de ensinar e aprender, bem como na organização formal das instituições de formação profissionalizante, perpassando pela construção de novas metodologias, pela reestruturação dos temas e dos conteúdos curriculares, pela organização de equipes de professores que integrem diferentes áreas do saber e pelas possibilidades das instituições de ensino que tenham abertura para experimentar novas formas de organizar os profissionais, os currículos e os conteúdos, a estrutura formal da seriação (CARVALHO, 1998).

Neste estudo, observou-se nas narrativas dos professores o pressuposto de que a abordagem interdisciplinar da Matemática é essencial para a formação dos profissionais técnicos. Constatou-se também que, no conjunto destas concepções, os professores têm a visão de que há várias limitações para a promoção de articulações entre os diversos componentes curriculares do curso e a dificuldade de contemplar a interdisciplinaridade como uma postura coletiva e inerente a prática docente.

Essas concepções dos professores se devem, justamente, ao fato de por se opor à compreensão mais comum acerca da natureza do conhecimento, a proposta interdisciplinar não é de fácil assimilação. O que frequentemente ocorre é uma compreensão ainda muito parcial do conceito de interdisciplinaridade, de sua origem e das suas consequências para a prática educativa que muitas vezes modelam o discurso, mas não subsidiam a implementação de posturas coerentes com um conceito de interdisciplinaridade compreendido dentro de uma crítica a racionalidade moderna (MIRANDA; FARIA; GAZIRE, 2013).

Dentre as dificuldades narradas pelos professores tem-se a organização do trabalho pedagógico coletivo, em que pela estrutura de gestão do trabalho escolar do IFSP, não há espaços de articulação entre os professores nas diversas áreas – mesmo sendo apresentada por estes tal necessidade. O contexto apresentado percebe-se que os planejamentos e avaliações curriculares coletivos são escassos, com uma ausência de discussões no âmbito didático-pedagógico entre as áreas.

Para a superação destas dificuldades, se faz necessária ação coletiva que promova uma formação continuada dos professores ao longo da organização e desenvolvimento curricular, e que vá além de uma perspectiva disciplinar entre diversas áreas. Ou seja, formação fundamentada numa perspectiva interdisciplinar defende que formar um professor visa romper com a hegemonia da racionalidade eminentemente instrumental de domínio de conhecimentos, permitindo a emersão de uma racionalidade pautada na articulação entre conhecimentos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Sondagem especial da CNI, Brasília, Ano 9, n. 2, abr. 2011. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/sondabr.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2013.
- CARVALHO, Isabel Cristina Moura. Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental. Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.
- GONÇALVES, Harryson Júnio Lessa; ABENSUR, Patrícia Lima Dubeux; QUEIROZ, Soraya Menezes de. Identidade de profissionais da educação na rede federal de educação profissional, científica e tecnológica: os especialistas em educação. Revista Sinergia, São Paulo, v. 10, n. 1, p.9-15, jan./jun. 2009. Semestral.
- GONÇALVES, Harryson Júnio Lessa. A educação profissional e o ensino de matemática: conjunturas para uma abordagem interdisciplinar. 2012. 173 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo.
- MIRANDA, Paula Reis; FARIA, Ricardo Campos; GAZIRE, Eliane Scheid. Interdisciplinaridade no ensino de matemática e educação física no PROEJA. Zetetiké: revista de educação matemática, v. 20, n. 38, p. 111-124, 2013.
- SANTOMÉ, Jurjo Torres. Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DA REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO LUÍS

Waléria de Jesus Barbosa Soares⁵³

Carlos André Bogéa Pereira⁵⁴

Resumo: No ano de 2004, a possibilidade de construção da primeira Proposta Curricular da Rede Municipal de Educação de São Luís começou a ser discutida em formações voltadas para coordenadores pedagógicos e gestores, e em 2005, para professores. Em 2006, a sua construção foi ampliada com a implantação dos ciclos de aprendizagem, para que em 2007, acontecessem seminários junto a pareceristas e professores. Após apreciação e parecer do Conselho Municipal de Educação de São Luís, em 2008, a Proposta Curricular começou a ser implantada através de formações continuadas de professores. Nesse contexto, a presente pesquisa investiga a implementação da primeira Proposta Curricular de Matemática para o ensino fundamental da Rede Municipal de Educação de São Luís, a partir de formações oferecidas aos professores. A metodologia qualitativa busca responder a questões particulares: como se deu essas formações e quais as discussões que contribuíram para o ensino de Matemática na Rede Municipal de Educação de São Luís? Consideram-se os aspectos fundamentais que nortearam as formações continuadas a partir da própria Proposta Curricular: o ensino de Matemática pautado na resolução de problemas como meio de educar matematicamente, valorizando a contribuição no processo de ensino/aprendizagem da história da Matemática, dos jogos, da tecnologia, das atividades lúdicas, dos materiais concretos, dos temas transversais. Como aportes teóricos têm-se, entre outros, os destacados no próprio documento da Proposta Curricular de Matemática: Coll, Libânio, Luckesi, Perrenoud, Vasconcelos. Constata-se que a finalidade da formação para implementação da Proposta Curricular foi alcançada quando contribuiu para

53 UNICAMP, walleria_soares@hotmail.com

54 USF, andre.bogea@hotmail.com

a orientação do trabalho dos professores como docentes que buscam reconhecer a Matemática como um saber cultural imprescindível à formação de alunos cidadãos.

Palavras-Chave: Proposta Curricular de Matemática; Formação Continuada de Professores; Rede Municipal de Educação de São Luís.

1. INTRODUÇÃO

O ano de 2004 marcou o início da construção da primeira Proposta Curricular da Rede Municipal de Educação de São Luís. A princípio, neste mesmo ano, a discussão sobre a elaboração foi levada às formações continuadas de coordenadores pedagógicos e gestores, e em 2005, às formações continuadas de professores, dentro das escolas. Em 2006, com a implantação dos ciclos de aprendizagem que substituíram a seriação, a Proposta Curricular foi repensada e reestruturada. Assim, originou-se o processo de elaboração, pelos próprios professores da Rede.

No ano de 2007, os encontros formativos passaram a acontecer em espaços maiores, no Centro de Formação de Educadores da Rede Municipal, momento em que os professores discutiram e reorganizaram a Proposta Curricular por componente curricular, elaborada por eles. Nesse mesmo ano, as formações se ampliaram a seminários que marcaram o encontro dos professores da Rede com os pareceristas.

Em 2008, após apreciação e parecer do Conselho Municipal de Educação de São Luís, a Proposta Curricular finalmente começou a ser implementada através de formações continuadas de professores.

Nesse contexto, toma-se a Proposta Curricular de Matemática e investiga-se como se deu sua implementação junto aos professores, a partir de formações continuadas. Adota-se uma abordagem teórica de metodologia de análise documental, a partir dos relatórios e documentos das formações continuadas para implementação da Proposta Curricular de Matemática, procurando responder à questão: como se deu essas formações e quais as discussões que contribuíram para o ensino de Matemática na Rede Municipal de Educação de São Luís?

Vê-se a relevância desse trabalho para as discussões sobre os desafios enfrentados pelos professores acerca da construção e implementação do currículo de Matemática que norteia o ensino de Matemática no Ensino Fundamental.

2. A ORGANIZAÇÃO DA FORMAÇÃO CONTINUADA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR

A formação continuada foi orientada pela Equipe de Currículo que integra a Superintendência da Área de Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de São Luís. A Equipe é composta por subequipes, ou seja, Equipes de Trabalho divididas por componente curricular, e formadas por professores habilitados nas devidas áreas, que tiveram suas cargas horárias de atividades em sala de aula reduzidas, para que pudessem desenvolver o trabalho de formação.

A Equipe de Trabalho de Matemática foi composta por três professores licenciados em Matemática. Para subsidiar principalmente o trabalho com os professores dos anos iniciais do ensino fundamental, a equipe contou com o apoio de professores pedagogos.

Como as formações continuadas aconteceram inicialmente, durante todo o ano de 2008, nos espaços maiores já citados, formaram-se três turmas de Matemática. Os encontros aconteceram sempre aos sábados, no turno matutino, para que não atrapalhassem a formação continuada interna das escolas.

Os cadernos das Propostas Curriculares de Matemática (1º e 2º ciclos, 3º e 4º ciclos) elaborados pelos professores e as orientações metodológicas para o trabalho docente que neles se encontram, foram o norteador do conteúdo programático das discussões nas turmas de Matemática. Desta forma, o principal objetivo da formação continuada de Matemática era discutir esse material de forma que instrumentalizasse o professor durante o processo de ensino/aprendizagem dos alunos, buscando a possibilidade de uma aprendizagem Matemática efetiva.

Ressalta-se que, o ensino de Matemática na Rede, toma como referência os propósitos para a educação em ciclos de Perrenoud(2004), em que se busca “romper com uma visão da construção dos saberes como uma sucessão de andares, um devendo estar terminado para que o seguinte comece”.

Desta forma, a Matemática deixa de ser vista como um saber fragmentado e desconectado da realidade e o seu significado, segundo Brasil(1998), “resulta das conexões que ele (o aluno) estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos”.

Não só orientações para o ensino de Matemática faziam parte das discussões. Em termos gerais, os cadernos trouxeram temas que são discuti-

dos constantemente no âmbito das escolas da Rede e foram refletidos nas formações, como: os ciclos de aprendizagem, suas origens e implementação no Brasil; os propósitos da escola nos ciclos iniciais; capacidades e expectativas nos componentes curriculares; critérios de avaliação nos ciclos; e, a organização do trabalho pedagógico.

Nos anos seguintes até o presente momento, as formações continuadas acontecem nas escolas. Porém, sempre que possível, encontros e seminários são organizados para a discussão e atualização da Proposta Curricular de acordo com as indicações previstas em leis educacionais e Diretrizes Curriculares Nacionais.

3. A FORMAÇÃO CONTINUADA E AS DISCUSSÕES DURANTE A IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR DE MATEMÁTICA

3.1 A Proposta Curricular de Matemática e os propósitos das escolas da Rede

A Proposta Curricular de Matemática tem como propósito principal que toda escola da Rede cumpra com seu compromisso assumido referente à garantia da aprendizagem Matemática. Nesse sentido, cabe à escola oferecer condições necessárias ao desenvolvimento das capacidades dos alunos, de forma que os saberes sejam por eles aprendidos.

Essa concepção levada às formações continuadas geraram outros propósitos que foram discutidos pelos professores, como:

- a) As escolas da Rede reconhecem-se como espaço que possibilita ao aluno expressar-se pela Matemática, por compreender que este é o caminho para o desenvolvimento da autonomia;
- b) Os alunos têm limites e devem agir de acordo com eles, o que não impede que criem uma imagem positiva de si, devendo acreditar em seu potencial matemático;
- c) O convívio social pode contribuir para que o aluno perceba que a construção de uma aprendizagem Matemática pode ser feita em conjunto, ao respeitar as diferenças e ouvir as opiniões alheias;
- d) Os professores de Matemática ao proporcionarem um ambiente de trabalho colaborativo, apoiando e norteando nas atividades de Matemática, contribuem para que os alunos enfrentem sem medo, os desafios que a Matemática lhe impõe;

- e) As metodologias e propostas para o ensino de Matemática devem estar pautadas no trabalho com hipóteses, conjecturas ou suposições que os alunos podem testar, validar ou refutar, experimentando diferentes formas de pensar, aprender e se expressar;
- f) A Matemática deve possibilitar ao aluno compreender o mundo e o cotidiano, por meio da apreensão do conhecimento sobre o ambiente, as diferentes produções humanas, a própria ciência, a tecnologia, os temas da atualidade, as dimensões temporais e espaciais presentes em suas vivências pessoais e nos acontecimentos históricos;
- g) O aluno deve valorizar seu conhecimento matemático com o mesmo grau de importância que as suas produções artísticas, dando valor a qualquer um de seus conhecimentos conquistados;
- h) A utilização de espaços como bibliotecas, internet, feiras populares, museus, salão de jogos, centros culturais, proporciona aos alunos a compreensão de que a Matemática está dentro e fora da escola;
- i) Projetos interdisciplinares favorecem e potencializam o desenvolvimento de capacidades Matemáticas, garantindo a compreensão da relação Matemática com outras áreas do conhecimento;
- j) A leitura quando utilizada nas aulas de Matemática possibilita o desenvolvimento da capacidade interpretativa dos alunos.

3.2 Concepções sobre o ensino de Matemática na Proposta Curricular de Matemática

A presente proposta orienta o trabalho do professor como docente que busca reconhecer a Matemática como um saber cultural imprescindível para a formação de alunos cidadãos. Logo, o ensino de Matemática deve acontecer numa perspectiva cultural em que é levada em consideração a realidade dos alunos no processo de transmissão e reflexão dos conhecimentos promovidos.

Algumas concepções sobre o ensino de Matemática, foram refletidas nas formações continuadas, para que auxiliassem o trabalho do professor, como:

- a) A Matemática, como um vasto campo de teorias, teve em suas origens, contribuições da civilização grega, na antiguidade;
- b) A Matemática se constitui como importante ferramenta de investigação em diferentes áreas do conhecimento como a Física, Química, Biologia, Astronomia, Economia, Psicologia, Engenharia, Arte, entre outras;

- c) As dificuldades intrínsecas ao ensino de Matemática decorrem de uma visão distorcida da disciplina pelo próprio professor;
- d) A necessidade de romper com as práticas tradicionais como decorar fórmulas, marcar certo/errado e efetuar contas, contribui para o avanço na construção do conhecimento matemático;
- e) Ensinar Matemática exige dos professores não somente o domínio dos conteúdos, mas de uma metodologia adequada que possibilita o enriquecimento motivacional das aulas;
- f) A Matemática não pode ser desenvolvida através de uma prática fragmentada e conservadora que permite aos alunos uma visão de partes desconexas;
- g) A prática de simples memorização e repetição gera uma aprendizagem mecânica que impede que os alunos desenvolvam as capacidades.

Através dessas reflexões, a formação continuada buscou constituir uma visão crítica e reflexiva sobre as dificuldades no ensino/aprendizagem de Matemática.

O processo de ensino foi visto segundo Libâneo(1994), na tentativa de “alcançar determinados resultados em termos de domínio de conhecimentos, habilidades, hábitos, atitudes, convicções e de desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos”.

Portanto, para esse processo, foi considerado que o planejamento é essencial para o bom andamento do ensino, de forma que possibilita aos professores se sentirem mais confiantes em ajudar os alunos, nas dificuldades com os conteúdos matemáticos.

3.3 Objetivos para o ensino de Matemática na Proposta Curricular de Matemática

Na concepção de que o ensino da Matemática tem como objetivo que o aluno comunique-se matematicamente, a discussão girou em torno de que a compreensão é fundamental para aprendizagem Matemática, tomando Brasil(1998), ela leva “à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos”.

Portanto, os objetivos para o ensino de Matemática apresentadas na Proposta Curricular foram os mesmos definidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental e possibilitaram discussões acerca de:

- a) Apreensão de conhecimentos matemáticos para compreensão e transformação do mundo;
- b) O jogo intelectual da Matemática para o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas;
- c) O conhecimento matemático para a seleção, organização e produção de informações que permitem a interpretação e avaliação de observações;
- c) A resolução de situações-problema para validação de estratégias e resultados;
- d) O ato de comunicar-se matematicamente como parte do processo de ensino/aprendizagem;
- e) As conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outros componentes curriculares;
- f) A autoestima e a perseverança para o alcance do conhecimento matemático;
- g) O trabalho coletivo na busca de soluções para problemas matemáticos.

Nessa discussão, pontos de vista foram expostos e aceitos ao mesmo tempo em que outros foram abandonados, dando ênfase para que essa mesma postura seja tomada na sala de aula, onde as opiniões dos alunos devem ser respeitadas.

4. A FORMAÇÃO CONTINUADA, O PLANEJAMENTO E AS ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS

Os pressupostos teóricos da Proposta Curricular de Matemática partem da premissa de que relacionar conteúdos com a vida do aluno, torna a Matemática significativa para a sua aprendizagem. Os professores de Matemática buscam ver os alunos na sua totalidade, ou seja, a partir de sua forma de viver e de sua cultura.

As discussões partiram do que dizem Coll, Martin, Zabala, et ali (1997), onde “a experiência pessoal e os conhecimentos de cada um determinam a interpretação que realizam”. Portanto, havia a necessidade de repensar o aluno, enquanto sujeito da aprendizagem, como provido de potencial, de capacidade e de alguns conhecimentos de Matemática formal e informal, que são adquiridos sistemática e assistematicamente no seu mundo.

Nessa conjectura, os professores consideraram que o planejamento do trabalho pedagógico é o principal instrumento para responder aos questionamentos referentes ao ensino de Matemática na educação em ciclos, assumindo o planejamento como,

[...] a atuação concreta dos educadores no cotidiano do seu trabalho pedagógico, envolvendo todas as suas ações e situações, o tempo todo, envolvendo a permanente interação entre os educadores e entre os próprios educandos. (FUSARI, 1989, p.10)

Os conteúdos matemáticos selecionados e organizados a partir das capacidades foram considerados de acordo com os blocos trabalhados na Rede: Números e Operações Numéricas; Espaço, Forma e Grandezas e Medida; Álgebra; Tratamento e Interpretação de Informação. Portanto, foram pensados em todos os ciclos de formação de forma simultânea e nível crescente de aquisição e sempre que possível se relacionando ou com eles mesmos, ou com os temas transversais, considerando a maturidade e tempo de aprendizagem dos alunos.

Para a documentação do trabalho docente, o plano didático foi adotado como instrumento orientador, de forma que o professor pudesse organizar as atividades de Matemática a partir do projeto da escola, das capacidades e dos conhecimentos e necessidades de seus alunos.

Tomando essas concepções, as formações proporcionaram a elaboração de orientações metodológicas para o ensino de Matemática, pautadas na:

- a) A Matemática apoiada na sua historicidade, estreitando o relacionamento do aluno com o conhecimento matemático;
- b) A resolução de problemas na construção do significado matemático;
- c) O desenvolvimento de atividades lúdicas e de jogos para o desenvolvimento de capacidades e valorização de atitudes coletivas;
- d) A aprendizagem Matemática instrumentalizada pelos materiais concretos;
- e) O uso de instrumentos tecnológicos na aprendizagem Matemática;
- f) A importância da leitura e escrita para o desenvolvimento de capacidades de compreensão e interpretação de problemas matemáticos;
- g) A Matemática e os temas transversais como meio de refletir criticamente sobre problemas sociais.

No intuito de facilitar a realização de atividades pelos alunos e, consequentemente alcançar as capacidades esperadas que permitam produzir significados, estabelecer relações, justificar, analisar, criar, tomar decisões

e inferir, ou seja, decidir com sabedoria, as formações continuadas também se tornaram momentos de elaboração e sistematização de recursos didáticos para o ensino de Matemática, como:

- a) Produção de Jogos matemáticos;
- b) Elaboração de Feiras Matemáticas;
- c) Elaboração de Projetos Matemáticos;
- d) Elaboração de Projetos Interdisciplinares que envolvem a Matemática;
- e) Listagem de filmes em que podem ser discutidas temáticas Matemáticas;
- f) Listagem de livros de literatura em que podem ser discutidas temáticas Matemáticas;
- g) Listagem de textos e artigos em que podem ser discutidas temáticas Matemáticas;
- h) Listagem de sites com fins na Matemática;
- i) Elaboração de projeto para construção de laboratório de ensino de Matemática.

Todos esses materiais foram pensados segundo Brasil(1998), de forma que “precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão”. Assim, o material a ser utilizado deixaria de ter mera função ilustrativa e faria com que, através do ensino de Matemática, o aluno percebesse as relações com outros conhecimentos e com a vida real.

5. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NAS FORMAÇÕES CONTINUADAS

A concepção de avaliação da Rede pressupõe que, na prática, o ato de avaliar proporcione uma tomada de decisão, pois a avaliação não tem um fim em si mesma e, ninguém avalia por avaliar, mas para agir sobre os resultados dela advindos.

Assim, foi discutida nas formações a concepção de que a avaliação é um elemento integrante da prática educativa, que tomando Vasconcelos (1995),

A avaliação é um processo abrangente da existência humana, que implica uma reflexão crítica sobre a prática, no sentido de captar os avanços, suas resistências, suas dificuldades e possibilitar uma tomada de decisão sobre o que fazer para superar os obstáculos. (VASCONCELOS, 1995, p. 23)

Como meio que permite agrupar informações para fins ajustáveis às necessidades dos alunos, foi discutido Luckesi (2001) em que, “a avaliação é um julgamento de valores sobre as manifestações relevantes da realidade, tendo em vista uma tomada de decisão”.

Portanto, as reflexões sobre avaliação de aprendizagem estiveram em volta de:

- a) A avaliação de caráter sistemático e contínuo permite determinar os componentes do processo de ensino e de aprendizagem, orientar a ação do professor, auxiliar os alunos na tomada de decisões e melhorar a qualidade do ensino ministrado em cada escola.
- b) A avaliação de Matemática não deve estar reduzida aos testes escritos.
- c) As redações Matemáticas contribuem para a avaliação da comunicação Matemática.
- d) Seminários e debates contribuem para a avaliação da compreensão e interpretação dos conhecimentos matemáticos.
- e) A auto avaliação possibilita que o aluno reflita sobre si mesmo e sua aprendizagem.

A avaliação em ciclos de aprendizagem foi outro ponto de discussão. Os professores refletiram sobre os propósitos para a educação em ciclos segundo Perrenoud(2004), em que se busca “romper com uma visão da construção dos saberes como uma sucessão de andares, um devendo estar terminado para que o seguinte comece”.

As avaliações nacionais também permearam as discussões nas formações continuadas, pois as escolas da Rede tomam os resultados da Provinha Brasil e Prova Brasil, para subsidiarem seus projetos pedagógicos.

A partir da Provinha Brasil, as formações trabalharam a importância das avaliações diagnósticas para o ensino da Matemática. O ponto de partida foi o conhecimento prévio do aluno que analisado constata o conhecimento já adquirido e o nível de desenvolvimento potencial para a construção de novos conhecimentos. Nesse aspecto, a formação continuada discutiu Weisz (2002), que diz que,

O conhecimento novo aparece como resultado de um processo de ampliação, diversificação e aprofundamento do conhecimento anterior que ele já detém. Assim sendo é inerente à própria concepção de aprendizagem que se vá buscar o conhecimento prévio que o aprendiz tem sobre qualquer conteúdo. (WEISZ, 2002, p.24).

A alfabetização em Matemática foi discutida do ponto de vista de que é uma necessidade para o desenvolvimento das futuras capacidades, portanto identificar as dificuldades Matemáticas dos alunos desde os anos iniciais é fundamental para o bom andamento da aprendizagem do aluno.

A partir da Prova Brasil, a discussão gerou em torno de como uma avaliação pode auxiliar os governantes nas decisões e no direcionamento de recursos técnicos e financeiros, assim como a comunidade escolar no estabelecimento de metas e implantação de ações pedagógicas e administrativas, visando à melhoria da qualidade do ensino.

Sobre a Prova Brasil foram ainda discutidas a importância de o professor trabalhar com instrumentos diversificados de avaliação, assim como a boa elaboração dos mesmos. Assim como os instrumentos, os procedimentos precisariam ser previamente estabelecidos, pois segundo Haidt (1999),

[...] a escolha dos procedimentos utilizados no processo avaliativo depende dos objetivos propostos para o ensino-aprendizagem, da natureza dos componentes curriculares e dos conteúdos abordados, e também do nível da classe. (HAIDT, 1999, p. 63)

Desta forma, os professores indicaram que as atividades avaliativas de Matemática devem ser promovidas, ora individualmente, ora em grupo. De forma motivadora, deve desenvolver o espírito de pesquisa, a criatividade, o gosto de aprender, a autonomia e o sentido de cooperação.

A discussão ancorou enfim na perspectiva de que, se se almeja uma aprendizagem significativa como forma de aprender a aprender, então a avaliação é uma aliada do professor, pois através dela ele é capaz de intervir em suas metodologias de ensino adotadas, para que o ensino surta efeito. E ainda, as avaliações não devem ser direcionadas somente aos alunos, é necessário que nelas sejam incluídos professores e todos os que fazem parte do processo, inclusive o próprio sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As formações continuadas para implementação da Proposta Curricular de Matemática da Rede Municipal de Educação de São Luís foram trabalhadas na perspectiva de que através do ensino, a Matemática pode ser vista por outra ótica, considerando o aluno como um todo, seu lado cognitivo, motor sensitivo, bem como seus conhecimentos prévios.

A prática dos professores passou a ter mais sentido na compreensão dos temas trabalhados, de forma que os conteúdos instigantes a partir da formação, contribuíram para a formalização e construção dos conceitos e procedimentos matemáticos.

Para o processo de ensino/aprendizagem foi valorizada a resolução de problemas como meio de educar matematicamente e a contribuição no processo de ensino/aprendizagem da história da Matemática, dos jogos, da tecnologia, das atividades lúdicas, dos materiais concretos, dos temas transversais.

Constatou-se que a finalidade da formação para implementação da Proposta Curricular de Matemática foi alcançada quando contribuiu para a orientação do trabalho dos professores como docentes que buscam reconhecer a Matemática como um saber cultural imprescindível à formação de alunos cidadãos.

Desta forma, as formações continuadas contribuíram para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática, pois foram tidas como momentos de troca de experiências e aperfeiçoamento dos conhecimentos, tudo em prol dos alunos da Rede Municipal de Educação de São Luís.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília. MEC/SEF, 1998.
- COLL, C. e outros. O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática, 1997.
- FUSARI, J.C. O planejamento da educação escolar: subsídios para ação-reflexão-ação. São Paulo, SE/COGESp, 1989.
- HAIDT, R. C. C. Curso de didática geral: Série educação. 6ª ed. São Paulo: Ed. Ática, 1999.
- LIBÂNIO, J. C. Didática. ed. 19. São Paulo: Cortez, 1994.
- LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem escolar. São Paulo, Cortez, 2001.
- PERRENOUD, P. Os ciclos de aprendizagem: um caminho para combater o fracasso escolar. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.
- WEISZ, T.. O diálogo entre o ensino e a aprendizagem. Série: Palavra de professor. 2. Ed. São Paulo: Editora Ática, 2002.
- VASCONCELOS, C. S. Avaliação: concepção dialética libertadora do processo avaliação escolar. São Paulo, Libertad, 1995.

PSICOLOGIA E FORMAÇÃO DE EDUCADORES MATEMÁTICOS: UM MAPEAMENTO DESSE COMPONENTE CURRICULAR NOS CURSOS NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NA BAHIA

Gianete Dutra Meira⁵⁵

Resumo: Este estudo tem como propósito um mapeamento da inserção da Psicologia como um dos componentes curriculares desenvolvidos nos Cursos de Formação de Educadores Matemáticos em 25 Instituições de Ensino Superior no Estado da Bahia/Brasil, em que está sendo ofertada a Licenciatura em Matemática. Esse Mapeamento teve como objetivo identificar o lugar que esse componente ocupa no curso, suas características e possíveis contribuições, descrever por meio das ementas e programas como esse componente se insere no curso e como vem sendo desenvolvido o conhecimento psicológico, quanto às abordagens e ao conteúdo. Esta investigação foi desenvolvida em três dimensões: teórica, metodológica, e avaliativa. Teórica na perspectiva da fundamentação sobre a inserção da Psicologia nos cursos de licenciatura. Metodológica no levantamento e sistematização de informações sobre as propostas curriculares observadas. E, avaliativa no sentido diagnóstico ao desenhar o perfil desse componente curricular no contexto dos Cursos de Licenciatura em Matemática na Bahia. Espera-se que esse mapeamento contribua para reflexões, análises avaliativas e elaboração de propostas para a melhoria na qualidade de ensino de Psicologia no processo de formação de Educadores Matemáticos.

Palavras Chaves: Ensino de Psicologia, Formação de Educadores Matemáticos, Componentes Curriculares.

Resumen: Éste estudio quiere mapear la Psicología como uno de los componentes curriculares desarrollados en los Cursos de Formación de Educadores Matemáticos en 25 Instituciones de educación superior en la comunidad de Bahia/Brazil, donde son ofrecidas las Licenciaturas en Ma-

55 gianete@hotmail.com

temática. El mapear tuvo el objetivo de identificar lo lugar del componente en lo curso, sus características y posibles contribuciones. Quiere describir como este componente se inserta en lo curso a través de los resumen y contenido programático, comprobar como el conocimiento psicológico viene si desarrollando, cuanto a las abordajes y al contenido. Esta investigación se desarrolló en tres dimensiones: teórica, metodológica y evaluativa. La teórica evalúa la fundamentación de la inserción de la Psicología en los cursos de licenciatura, la metodológica hazlo levantamiento y sistematización de las informaciones con respecto a las propuestas curriculares miradas y la evaluativa haz enfoque en lo diagnóstico para dibujar lo perfil de éste componente curricular en lo contexto de los cursos de licenciatura en Matemática en la Bahia. Hay una expectativa del mapear contribuir a la reflexión, análisis de evaluación y elaboración de propuestas para la mejora en la calidad de la enseñanza de Psicología en la formación de los Educadores de Matemática.

Palabras claves: Enseñanza de Psicología, Formación de los Educadores de Matemática, Componente curricular.

Abstract: This study aims to map the components of Psychology as a curricular component developed in Training Courses of Mathematics Educators in twenty-five Higher Education Institutions in the State of Bahia / Brazil, that are offered the degrees in Mathematics. This mapping had aim of to identify the place that this component in the course, its characteristics and possible contributions. The objective this work is to describe how this component is inserted in the course through summary and programs, to verify how the psychological knowledge is developed in the course, relates to the approaches and content. This research was developed in three dimensions: theoretical, methodological and evaluative. The theoretical evaluate the basis about the insertion of Psychology in the licentiate degrees, the methodological does the search and the systematization of the information about the observed curriculum proposals and the evaluative emphasizes the diagnostic to draw the profile of this curriculum component in the context of Mathematics Licentiate Courses in the Bahia. Its expected that this mapping contributes for reflections, evaluative analysis and elaboration of proposals to improve the quality of teaching of psychology in the formation of Mathematics Educators.

Keywords: Teaching of psychology, Formation of Mathematics Educators, Curriculum components.

INTRODUÇÃO

O presente estudo se insere na investigação sobre as relações entre Psicologia e Educação Matemática, na perspectiva das contribuições da Psicologia na formação do educador matemático. Trata-se de um mapeamento da inserção da Psicologia como um dos componentes curriculares desenvolvidos nos Cursos de Formação de Educadores Matemáticos em 25 Instituições de Ensino Superior no Estado da Bahia/Brasil, em que está sendo ofertada a Licenciatura em Matemática.

Têm como objetivos identificar o lugar que esse componente ocupa no curso, suas características e possíveis contribuições, analisar por meio das ementas e programas como esse componente se insere no curso e como vem sendo desenvolvido o conhecimento psicológico, quanto às abordagens e ao conteúdo.

Nessa pesquisa buscou-se um estudo em três dimensões: teórica, metodológica, e avaliativa. Teórica na perspectiva da fundamentação sobre a inserção da Psicologia nos cursos de licenciaturas. Metodológica no levantamento e sistematização de informações sobre as propostas curriculares observadas. E avaliativa no sentido diagnóstico ao desenhar o perfil desse componente curricular no contexto dos Cursos de Licenciatura em Matemática na Bahia.

Apresenta-se inicialmente como tem sido a percepção sobre a relevância do conhecimento de Psicologia na formação do educador matemático, o reconhecimento como componente curricular necessário e a seguir é feito um mapeamento da inclusão desse saber nos cursos de Licenciatura em Matemática.

1. IMPORTÂNCIA DA PSICOLOGIA NA FORMAÇÃO DO EDUCADOR MATEMÁTICO.

Apresentar justificativas para a inclusão da matéria Psicologia tendo como componentes curriculares com conteúdos relacionados mais especificamente à Psicologia da Educação nos Cursos de Licenciatura em Matemática pode parecer óbvio, uma vez que essa área da Psicologia lida com os fenômenos psicológicos de forma abrangente, e tem desenvolvido o conhecimento sobre os processos de desenvolvimento e aprendizagem e motivação humana voltados para a situação escolar, contribuindo, assim, para os avanços na compreensão dos processos educativos. Entretanto, avaliar as contribuições da Psicologia à Educação, segundo Carrara (2007) é mais

espinhoso do que parece, pois, ao mesmo tempo em que nos defrontamos com relevância e a abrangência das Ciências da Educação para a formação do educador, pouca atenção tem sido dada a complexidade do ensino de Psicologia como uma das perspectivas na compreensão dos processos educacionais. A diversidade de Escolas ou abordagens psicológicas, a pluralidade de concepções teóricas, epistemológicas e metodológicas e às implicações divergentes que resultam da adoção desta ou daquela concepção de psicologia não tem sido consideradas nos programas de ensino nos cursos de formação docente.

A afirmação de Carrara (2007) de que a Psicologia tem se tornado indissociável à Educação é consenso entre os profissionais envolvidos na formação de educadores. A Educação se constitui enquanto conhecimento da interação das várias ciências que constituem “Ciências da Educação”, entre elas a Psicologia. Esses vínculos se manifestam no contexto curricular dos cursos de Licenciaturas, sendo considerados relevantes os conteúdos de Psicologia da Educação, Psicologia do Desenvolvimento e Psicologia da Aprendizagem entre outros. Evidenciando-se o reconhecimento acadêmico da contribuição da ciência psicológica para as tarefas da Educação e do emergente progresso da ciência psicológica contemporânea no campo teórico-experimental, pela própria presença do componente Psicologia na estrutura curricular dos cursos de Licenciatura.

A Educação se apropria dos conhecimentos produzidos pelas ciências que a integram fazendo uma aplicação no sentido de encontrar nas pesquisas as explicações para os fenômenos educacionais. A Psicologia, e mais especificamente Psicologia da Educação uma área que se desenvolveu justamente nas relações entre esses saberes tem contribuído para compreensão dos processos de ensino-aprendizagem.

Como refere Grossi, (1990, p.50) – “As Ciências da Educação são tributárias de vários campos de conhecimento, mas muito em particularmente da área ampla que se entende por

Psicologia.” Historicamente, no período de 1920-1955, a Psicologia inclusive assumiu uma posição privilegiada chegando a ser considerada como nuclear da teoria educativa, tendo o status de “rainha das Ciências da Educação” (WALL, apud COLL, 1987, p.167).

Hoje a contribuição da Psicologia da Educação tem sido compreendida na perspectiva de duas concepções: a da Psicologia aplicada à Educação e a da Psicologia da Educação como disciplina-ponte. Embora, ambas tenham em comum a ideia de que a finalidade da Psicologia da Educação é a de utilizar e aplicar os conhecimentos, os princípios e os métodos da Psi-

ciologia para a análise e o estudo dos fenômenos educativos, essas concepções divergem em relação à importância atribuída por cada uma delas aos componentes psicológicos ao buscar compreender e explicar os fenômenos educativos (COLL, 1999).

A primeira concepção estaria fazendo uma catalisação dos conhecimentos úteis e relevantes da Psicologia para utilizá-los de forma aplicada à Educação, sejam da Psicologia do Desenvolvimento, da Psicologia Social, da Psicologia da Aprendizagem, da Psicologia do Ensino, ou ainda nas diversas abordagens teóricas da Psicologia, ao serem aplicadas à Educação, seja cognitivista, condutista, humanista, psicanalítica ou outras. E, a segunda concepção apresenta Psicologia da Educação como uma disciplina-ponte entre a Psicologia e a Educação, com um objeto de estudo próprio e com o propósito de gerar um novo conhecimento sobre o objeto de estudo. (HUNT; SULLIVAN, 1974 apud COLL, 1996; 1999). Compreende as relações entre o conhecimento psicológico, a teoria e a prática educativa numa perspectiva dialética, e de reciprocidade, em que o conhecimento psicológico pode contribuir para a explicação dos fenômenos educativos e estudos educacionais, podendo favorecer a ampliação e aprofundamento do conhecimento psicológico. Nesse sentido está em condições de contribuir tanto no desenvolvimento do conhecimento psicológico como na melhoria do processo educativo, uma vez que se estabelecem relações de interdependência e interação, entre Psicologia e Educação (COLL, 1996; 1999).

Nesta segunda perspectiva, percebendo Psicologia da Educação como “disciplina ponte” entre a Psicologia e a Educação, este conhecimento reveste-se de uma importância significativa na formação de educadores, ao entender-se que mesmo relacionada à aplicação de princípios psicológicos aos fenômenos educativos, é muito mais que uma simples aplicação, trata-se de uma disciplina com programa de pesquisas, objetivos e conteúdos próprios, embora, como disciplina psicológica nutra-se das preocupações, métodos e explicações dos outros ramos da Psicologia. Como assinala Ausubel (apud COLL, 1996, p. 14) “as leis gerais, que têm origem nas disciplinas básicas, não se aplicam ao domínio dos problemas práticos” [...], assim, a Psicologia da Educação desenvolve pesquisas que busquem responder aos problemas, fatores e variáveis das próprias situações educativas.

Hoje se pretende que a Psicologia da Educação seja vista no conjunto dos componentes multidisciplinares na Educação, e de que a sua valorização ocorra não apenas ao estar incluída na carga horária nos cursos de formação de educadores matemáticos, mas pelo reconhecimento de suas possibilidades de contribuições.

2. PSICOLOGIA COMO COMPONENTE CURRICULAR NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

A Psicologia da Educação integra os componentes específicos das Ciências da Educação, que tem como finalidade estudar os processos educativos. E, do mesmo modo que a outras disciplinas que compõem esse núcleo estuda os processos educativos com a tripla finalidade: teórica explicativa, projetiva ou tecnológica, e prática e aplicada. (COLL, 1996). Mas, a necessidade de organizar o conhecimento científico não é tarefa simples no contexto do processo ensino-aprendizagem da Psicologia da Educação. Atender as finalidades próprias desta disciplina psicológica e educativa de natureza aplicada, no sentido de proporcionar modelos explicativos dos processos de mudança, contribuir para o planejamento de situações educativas eficazes e ajudar na resolução de problemas educativos concretos (COLL, 1996) implica em afirmar a necessidade de que se produza a práxis da Psicologia Educacional como conhecimento sistematizado e saber transformador.

O ensino de Psicologia da Educação no Curso de Licenciatura em Matemática com o compromisso da mediação do conhecimento visando à formação do educador em matemática constitui-se num desafio para o professor formador, no sentido de que seja um pesquisador que não apenas domine o conteúdo a ser ensinado, mas também os processos pelos quais esse conteúdo se desenvolve progressivamente no indivíduo e na história da ciência a ser ensinada. (CARRARA, 2007). Esse ensino implica numa responsabilidade quanto à contribuição na formação de professores de matemática e pode parecer redundante insistir sobre a importância da aprendizagem sobre a complexidade da inter-relação entre ensino e aprendizagem do ser humano na escola, e do significado das conceitualizações sobre desenvolvimento e aprendizagem desses futuros professores.

Britto (2005) chama de tarefa complicada avaliar a presença da Psicologia da Educação na formação de professores. Mas em realidade a situação desta disciplina é inquietante, no discurso é valorizada no contexto acadêmico, porém o lugar que a Psicologia da Educação ocupa no Curso de Licenciatura em Matemática tende a ser cada vez mais reduzido, pela minimização da carga horária. Está entre as disciplinas ofertadas no início do curso, integrando o rol das disciplinas de enfoque teórico, sem uma articulação com os componentes chamados práticos.

3. MAPEAMENTO DO COMPONENTE CURRICULAR NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NO ESTADO DA BAHIA.

Conforme a LDBEN (1996) no artigo nº 61 a finalidade na formação de profissionais, é de atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, tendo como fundamentos a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço. E, nessa orientação as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura indicam que a conteúdos das Ciências da Educação devem compor a formação pedagógica, com carga horária que não deverá ser inferior à quinta parte da total mínimo de 2800 horas/aula do Curso de Licenciatura. Isto implica em que a inserção do componente Psicologia está garantida, nesse contexto, por força da legislação, dentro da concepção de que a Psicologia é considerada com um dos saberes necessários na formação do educador matemático.

Foi realizado, num primeiro momento, um levantamento dos dados sobre as Instituições de Ensino Superior (IES) que atuam no Estado da Bahia e tem o Curso de Licenciatura em Matemática cadastrado e autorizado pelo MEC. Constatou-se, inicialmente, que existem no total 31 IES cadastradas, incluindo tanto os cursos presenciais como na modalidade a distância. Entre essas IES, identificamos que cinco delas, embora cadastradas, de fato não estão apresentando a oferta do Curso de Licenciatura em Matemática no período de 2013-2014, e uma delas embora disponibilize um endereço de site, não permite o acesso às informações. Assim, foi possível utilizar 25 IES para fins desse estudo.

Essas IES se caracterizam quanto a categoria administrativa por serem 9 privadas com fins lucrativos, 6 privadas sem fins lucrativos, 4 públicas federais, 4 públicas estaduais, 1 fundação privada e 1 filantrópica, representando uma proporção de aproximadamente de 1/3 da oferta de cursos gratuitos em relação a oferta total dos cursos, como pode ser observado no Gráfico 1

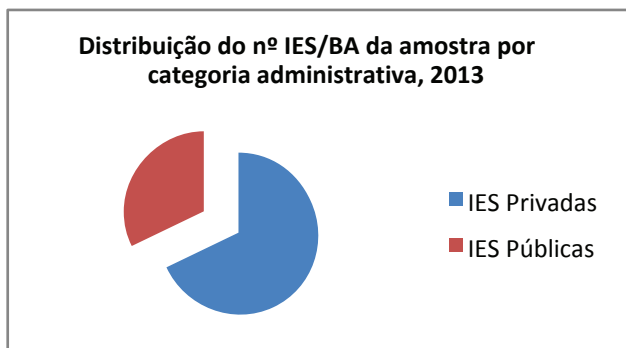


Gráfico 1.

Quanto à carga horária total dos Cursos Licenciatura ofertados pelas IES/BA, variam do total de 2800 horas (o mínimo exigido pelas licenciaturas) até 3866 horas. A média do total de carga horária dos cursos é de 2922 horas.

A matéria Psicologia aparece com a denominação de PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO em 14 dos cursos observados, sendo utilizados também nos demais cursos os nomes de Psicologia da Aprendizagem, ou Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem, ou simplesmente Psicologia, embora as ementas contemplem especificamente conteúdos de Psicologia do Desenvolvimento e Psicologia da Aprendizagem e são ofertadas entre o segundo e terceiro período do Curso. Entre estas propostas curriculares estudadas destaca-se uma exceção de um dos cursos em que não aparece nenhum componente curricular relativo a Psicologia de forma explícita, mas, apresenta apenas a denominação de Ensino e Aprendizagem de Matemática I e II. Ela é ofertada no quinto e sexto período do Curso, onde pode se inferir que as concepções sobre ensino e aprendizagem estejam integradas aos conhecimentos de didática e metodologias de ensino.

A carga horária total para os componentes curriculares da área de Psicologia varia de 60 a 144 horas/aula, sendo disponibilizadas em média 80 horas/aula para esses estudos. O que corresponde a uma diminuição em relação aos programas mais antigos das últimas décadas do século XX, quando a carga horária mínima era de 120 horas.

Ao analisar as ementas e a inserção do componente que contempla o conhecimento de Psicologia, constata-se que na estrutura curricular da maioria dos cursos em estudo é considerado como pertencente ao núcleo de formação pedagógica. O que pode ser entendido como pertinente se

considerar que a didática se constitui uma área integradora transversal, articulando atributos da psicologia, sociologia, epistemologia e do pensamento educacional, mobilizando-os para a reflexão sobre a prática pedagógica do próprio professor de matemática como refere Contiere (2002). No entanto, o conteúdo das ementas revela o caráter de fundamentos de educação atribuído a Psicologia da Educação. E sua contribuição se mostra como um conjunto de teorias para serem aplicada pelos futuros docentes, e que servirão de bases para desenvolver o ensino e enfrentar os desafios da sala de aula, onde se entende que a concepção implícita é da Psicologia como fundamentos para ação educativa.

Os conteúdos indicados pelas ementas disponibilizadas são semelhantes, apresentando diferenças quanto às teorias enfatizadas, e a sequência em que serão estudados os conteúdos. Entre assuntos que aparecem com frequência é comum a todas ementas a introdução, contextualização e processo histórico da Psicologia como ciência. Aparecem também na maioria dos cursos as Teorias de Aprendizagem, e as Teorias do Desenvolvimento, havendo quanto à sequência dois posicionamentos: os que propõem os estudos sobre desenvolvimento no primeiro componente e aprendizagem no segundo, e outros que propõem primeiro os estudos sobre aprendizagem para depois sobre desenvolvimento. Essas formas de organização podem ser entendidas sobre a influência de concepções filosóficas sobre as relações entre desenvolvimento e aprendizagem. Nas concepções racionalistas ou inatistas o desenvolvimento se dá por fatores genéticos e determina as condições para que ocorra a aprendizagem, enquanto que nas concepções empiristas ou ambientalistas o ambiente é determinante para a aprendizagem e essa se confunde com o desenvolvimento, por isso nas sequências estão implícitas, seja escolhidas de forma intencional, ou de forma reprodutora ao seguir programas já estabelecidos, as posições que enfatizam as influências da hereditariedade e as que enfatizam as influências ambientais nos processos de desenvolvimento e aprendizagem. No contexto desses estudos uma terceira posição poderia ter sido apresentada, a concepção interacionista em que desenvolvimento e aprendizagem são compreendidos como fatores em interação, onde explica que o conhecimento se constrói numa relação continua de interação do sujeito com o meio. Assim, nessa concepção as propostas de estudos seriam percebidas como interdependentes, e os conteúdos poderiam ser organizados a partir da compreensão de que desenvolvimento e aprendizagem são processos em interação, e que ensino e aprendizagem estão continuamente inter-relacionados.

As abordagens mais citadas para tratar sobre aprendizagem foram Comportamentalismo, Humanismo, Cognitivismo, e as referências de teóricos citados foram de Skinner, Rogers, Piaget, Vygotsky, Ausubel e Vergnaud. E para os estudos sobre desenvolvimento foram mencionados Modelos Psicanalíticos e Psicogenéticos. Destacando-se que apenas numa das ementas se revela certa preocupação em articular os conhecimentos psicológicos no contexto escolar.

Nas propostas dos programas, em sua maioria, nas grades curriculares não se evidencia a visão de ensino como prática social. Evidencia-se à falta de articulação entre conhecimentos matemáticos e conhecimentos pedagógicos. A carga horária mínima dos cursos é de 2800 horas – e essas horas devem ser distribuídas em 1800 horas para disciplinas específicas, 400 horas de Estágios, 400 horas de Práticas de Ensino e 200 horas de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais, mas pela observação das estruturas dos cursos parece que a fragmentação nos estudos se mantém. Embora possa ocorrer em paralelo o desenvolvimento dos componentes curriculares, não se processa a articulação entre os mesmos, parece que cada ciência é vista em seus campos disciplinares sem estabelecerem-se relações entre as mesmas. A interdisciplinaridade não aparece nas estruturas dos cursos observados, se repetem os modelos de disciplinas com suas próprias contribuições científicas para somarem o todo da formação do educador. O fato do componente de Psicologia estar localizado na maioria das IES apenas entre o segundo e terceiro período de estudos, pode ser entendido numa concepção dicotômica de que primeiro devem vir os fundamentos para depois a prática, não sendo valorizada a produção de saberes de forma articulada num processo de teorias em ação, em refletir sobre a sua própria prática, em mobilizar recursos cognitivos para enfrentar a situação educacional. Entende-se que a contribuição da Psicologia poderia ser mais efetiva se estivesse mais articulada com as práticas na formação do educador matemático no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências, atitudes e valores que lhe permitam construir saberes-fazer nas relações ensino-aprendizagem de matemática e enfrentar com criatividade os desafios escolares mediados pela contínua reflexão das teorias psicológicas em ação, seja sobre o ensino-aprendizado de matemática, seja sobre própria ação docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa investigação ao visar à ampliação do conhecimento sobre as contribuições da Psicologia na formação de educadores matemáticos, foi feito um mapeamento da realidade desse componente curricular nos cursos de Licenciatura em Matemática ofertados no Estado da Bahia e com base nessas informações traça-se o perfil da Psicologia nesse contexto. A Psicologia está inserida entre os componentes de natureza teórica, no início do curso, pertencente ao núcleo de formação pedagógica, é vista na perspectiva de fundamentos, e a proposta de estudos registrada nas ementas trata de modelos psicológicos nas diversas abordagens. Ocupa, aproximadamente, a carga horária de 2,85% por cento do total do curso. Assim com esse perfil a Psicologia não consegue desempenhar a sua função em promover a formação junto aos futuros professores quanto ao desenvolvimento do conhecimento psicológico na perspectiva teórico prática para atuação docente, e constituir-se num conhecimento psicológico útil e eficaz na formação de educadores matemáticos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de; AZZI, Roberta Gurgel. A Psicologia da educação como um saber necessário para formação de professores. Temas de Psicologia vol 15 n. 1, p. 41-55, 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v15n1/06.pdf>. Acesso em: 25.09.2013.
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. Psicologia Educacional. 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980
- BERTONI, Nilsa. Formação de professor: concepção, tendências verificadas e ponto de reflexão. Revista Temas e Debates, Blumenau, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, n.7, 1995, p.8-15.
- BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. PARECER CNE/CES 1.302/2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRITO, Márcia Regina Ferreira de. Psicologia da Educação Matemática: Teoria e Pesquisa. Florianópolis: Insular, 2005
- CARRARA, Kester. Contribuições da Psicologia à Educação. In: MONTAYA, Adrian Oscar Dongo. Contribuições da Psicologia para a Educação. Campinas: Mercado de Letras, 2007. COLL, César e outros. O Desen-

- volvimento Psicológico e Educação Psicologia da Educação V.2 Porto Alegre: Artmed, 1996.
- COLL, César. As contribuições da psicologia para a educação: teoria genética e aprendizagem escolar. In: LEITE, Luci Banks; MEDEIROS, Ana Augusta de. (org) Piaget e a Escola de Genebra. São Paulo: Cortez, 1987.
- COLL, César. Psicologia da Educação. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- CONTIERI, Roberto Pepi. Formação de Professores na Matemática. 2002. Disponível em: http://www.uninove.br/PDFs/Publicacoes/dialogia/dialogia_v1/dialogv1_robertopepi.pdf Acesso em: 10.11.2013.
- CURY, Helena Noronha (org.) Formação de Professores de Matemática. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.
- CURY, Helena Noronha et al Formação de Professores de Matemática. ACTA SCIENTIAE, ULBRA, Canoas, v 4 n. 1 p. 37-42. Jan/jun 2002 Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download/158/146>. Acesso em: 25.09.2013
- GOLDBERG, Maria Amélia Azevedo. Psicologia Educacional e Educação: Uma relação teoricamente eficaz, porém praticamente ineficiente. Caderno de Pesquisa Fundação Carlos
- Chagas. n.25 p.17-27 1978 Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/cp/n25/n25a02.pdf> Acesso em: 25.06.2013
- GONZALES, Otmara. El enfoque histórico cultural como fundamento de una concepcion pedagógica. In: Coletivo de autores. Tendencias Pedagogicas Contemporaneas. La Habana: Universidad de La Habana, 1991.
- GOULART, Iris Barbosa. Psicologia da Educação: Fundamentos teóricos e aplicações à prática pedagógica. Petrópolis: Vozes, 2011.
- Matemática, n.7, 1995, p.8-15.
- GROSSI, Esther Pillar (org.) Porque ainda há quem não aprende? Teoria 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
- MONTAYA, Adrian Oscar Dongo. Contribuições da Psicologia para a Educação. Campinas: Mercado de Letras, 2007.
- SADALLA, Ana Maria Falcão de Aragão; BACCHIEGGA, Fabio; PINA, Tamara Abrão,
- WISNIVESKY, Mariana. Psicologia, Licenciatura e Saberes Docentes: identidade, trajetória e contribuições. In: AZZI, Roberta Gurgel; SADALLA, Ana Maria Falcão de Aragão. Psicologia e Formação Docente: desafios e conversas. São Paulo: Casa do psicólogo, 2002.

ANAIS

Apoio:

